

KAREN RODAK DE QUADROS

**A AGROECOLOGIA E AGRICULTURA FAMILIAR DA
REGIÃO CENTRO-SUL DO PARANÁ.**

Dissertação apresentada como requisito parcial
à obtenção do grau de Mestre em Agronomia
Programa de Pós-Graduação em Agronomia –
Produção Vegetal, do Setor de Ciências
Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Doutora Celina Wisniewski

Co-orientador: Doutor Osvaldo Heller da Silva

CURITIBA
2005

AGRADECIMENTOS

Sempre que tenho a oportunidade de ter uma dissertação ou uma tese em minhas mãos, minha curiosidade me leva direto aos agradecimentos. Penso que ali está o espelho da pessoa que escreveu o trabalho. Trata-se de uma difícil tarefa, pois expressar todo o meu sentimento de gratidão, aos que fizeram parte desta etapa da minha vida, em palavras parece-me impossível.

Inicialmente quero agradecer a minha mãe Maria Tereza que sempre esteve ao meu lado, às vezes desempenhando o papel de mãe as vezes o de amiga. Meu pai Albano que sempre me ajudou em momentos de decisão, seja com uma ajuda material ou com uma conversa confortante e reflexiva. Estas duas pessoas são muito importantes para mim, pois sempre me proporcionaram condições e suporte para que eu realizasse minhas tarefas. A minha mais profunda gratidão.

Ao meu noivo João que com sua calma e paciência, conseguindo assim acalmar alguns pensamentos que surgiam em minha mente. Sou muito grata e feliz por ter você, bem como a oportunidade de compartilhar a minha vida com você.

Quero agradecer a minha psicóloga Ana Maria, que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos de dificuldade. Agradeço a minha vó Linda, que já não está mais neste plano físico. Mesmo ela entendendo muito pouco o que é esse mundo dos estudos e da academia, sabia muito da vida. Tinha sempre uma palavra de força para me dar, mesmo tendo 12 netos e 4 bisnetos, ela sabia exatamente o que cada um estava realizando em suas vidas. Possuía um jeito insubstituível de amar a todos, a você vó minha mais profunda gratidão.

Minha querida orientadora, Celina Wisniewski, meus mais profundos agradecimentos, pelo seu papel profissional como minha orientadora, mas acima de tudo uma grande amiga, dona de uma alegria contagiante de sentimento nobres. Sou muito grata por ter tido a oportunidade de ser sua orientada e sua amiga.

Agradeço ao meu co-orientador, o professor Osvaldo Heller da Silva, que mesmo longe, realizando seu pós-doutorado, não me deixou na mão, por e-mail resolvemos muitas questões. Trata-se de uma pessoa com grande carisma e competência, amigo e sua principal característica é a serenidade.

Agora, alguns amigos em especial: sou muito grata a minha amiga Patrícia. Pela sua amizade e sua disposição em ter me dado sugestões na minha

dissertação. Sou muito grata ao meu Tio Vitch e a minha Tia Clarinda por terem me acolhido em sua casa em Florianópolis, quando realizei algumas disciplinas na UFSC. Grata ao professor Mário Neweglowski Filho, por suas importantes contribuições feitas com uma conversa, organizando em minha mente os procedimentos práticos para começar a escrever a minha dissertação. Grata ao professor Sionei Ricardo Bonatto, o qual me forneceu matérias de estudo e uma grande receptividade ao conhecê-lo. Grata ao professor Baltasar que me recebeu tão afetivo e cordial, mesmo não me conhecendo, para me dar informações e me guiar nos estudos referente à energia. Grata a Fernanda Fedatto, que me ajudou muito nas questões referentes às traduções em inglês. Grata a minha Tia Elisa por corrigir a parte referente ao português. Grata ao meu irmão Alexandre, pelo seu amor.

Começa a ficar difícil citar por nomes todos os que contribuíram para a execução desta dissertação. Meu mais profundo agradecimento aos agricultores da Região centro-sul do Paraná, pois sem a participação deles esta dissertação não existiria, ao Instituto Equipe de Educadores Populares, o qual realizou a ponte entre a Universidade Federal do Paraná e os agricultores, aos meus colegas de curso, a Pós-graduação em Produção Vegetal. A sociedade brasileira, pois esta é a real financiadora dos projetos desenvolvidos nas instituições públicas. Espero, assim, que este estudo possa realmente contribuir para o desenvolvimento da sociedade brasileira.

Por fim, agradeço à CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pela concessão da bolsa de estudos.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Maria Tereza e Albano.
Ao meu noivo João.
Ao meu irmão Alexandre.
A minha avó Linda.
Com muito amor!

“Aprender generosamente significa não aprender com egoísmo, buscando a aquisição de conhecimento para vaidade pessoal ou para vangloriar-se em um amanhã de triunfos exteriores, esquecendo que muito do aprendido foi ensinado para evitar sofrimento e permitir a passagem pelos trechos difíceis no longo caminho da vida”.
(Raumsol)

RESUMO

A presente pesquisa teve por objetivo verificar como a agroecologia pode ser utilizada na construção de um modelo sustentável para a agricultura familiar da região centro-sul do Paraná. A pesquisa se desenvolveu em três comunidades, Arroio Grande, Marmeleiro e Rio Vinagre. Foram avaliados os custos e as mudanças sociais ocorridas na vida dos agricultores que optaram pelo sistema de produção agroecológico, de milho e feijão, comparativamente à produção no sistema convencional (conforme recomendação do órgão de extensão rural). Foi avaliada também a eficiência energética, por meio da análise ecoenergética, dos sistemas de produção, em duas das três comunidades estudadas. A análise de custo foi baseada em dados coletados em experimento de campo, onde se implantou em cada comunidade dois tratamentos (convencional e agroecológico) com três repetições, cada uma numa área de 400 m², totalizando 1200m² por tratamento. Para a análise social foi utilizada uma abordagem qualitativa, os dados foram coletados por meio de entrevistas. A entrevista teve por objetivo captar as mudanças que ocorreram na vida dos agricultores ao optarem pelo sistema de produção agroecológico. A eficiência energética foi estimada por meio dos experimentos instalados nas comunidades estudadas. Foram contabilizadas as entradas de energia (insumos, maquinários, combustível, mão-de-obra) e a saída de energia (grão produzido). Com esses dados, calculou-se a eficiência energética, através da fórmula $E = \text{Saída/Entrada}$. Com relação aos resultados de custos de produção, o sistema agroecológico se apresentou como o de menor custo para o agricultor. Na comunidade de Marmeleiro, o sistema agroecológico propiciou um saldo final positivo para o agricultor em relação ao sistema convencional, que manteve o agricultor com uma renda final negativa. Nas demais comunidades os dois sistemas apresentaram uma renda final negativa, porém o sistema convencional gerou um prejuízo superior ao agricultor em relação ao sistema agroecológico. Quanto à análise social ficou evidente a melhor qualidade de vida obtida pelo agricultor ao optar pelo sistema de produção agroecológico. Os principais benefícios obtidos por meio da conversão do sistema de produção foram; seguindo uma ordem de importância: a saúde melhorou, aumentou o tempo, a vida comunitária e familiar melhoraram, entre outros. Um aspecto que se demonstrou importante foi a retomada de práticas como a troca de serviços e o mutirão, ou seja, a solidariedade e a união da comunidade foram fortalecidas e conseqüentemente obteve-se uma melhora geral na vida do agricultor. Quanto à análise ecoenergética ficou demonstrada uma superioridade da eficiência energética do sistema agroecológico em relação ao sistema convencional. A eficiência energética para a cultura do milho no sistema agroecológico foi de 5,43 e 9,33, já para o sistema convencional o resultado obtido foi de 2,42 e 3,65. Para a cultura do feijão os resultados foram os seguintes: sistema agroecológico 1,10 e 3,73 e sistema convencional 0,79 e 0,93.

Palavras-Chaves: Sistemas Agroecológicos – Análise Sócioeconômica – Análise Ecoenergética.

ABSTRACT

The following research has the objective to verify how agroecology can be used in the construction of a sustainable model for family farming of the south-central region of Paraná. The research has been developed in three communities, Arroio Grande, Marmeleiro and Rio Vinagre. An evaluation of the costs and social changes that occurred in the lives of farmers who chose an agroecologist system of the production of corn and beans, in comparison with production in the conventional system (as recommended by the rural extension organ). An evaluation was also made of the energetic efficiency, by means of an ecoenergetic analysis, in the production systems, in two out of three of the communities studied. The cost analysis was based on data collected in field experiment, where two conventional treatments (conventional and agroecological) were implanted in each community, with three repetitions, each one in an area of 400 m², totalling 1200 m² per treatment. For the social analysis a qualitative approach was used, the data being collected by means of interviews. The interview had for objective of perceiving the changes which occurred in the lives of the farmers on opting for the agroecological production system. The energetic efficiency was estimated by means of the experiments installed in the communities that were studied. Accounting of the entrance of energy (raw materials, machinery, fuel, labor) and the exit of energy (grain production). With this data, the energetic efficiency was calculated, by the formula $E = \text{Exit/Entrance}$. In regards to the costs of production, the agroecological system presented itself as the one with the lowest cost for the farmer. In the Marmeleiro community, the agroecological system produced a positive final result in comparison to the conventional system which kept the farmer with a negative final income. In the other communities the two systems showed a negative final income, however the conventional system produced a bigger loss to the farmer than the agroecological system. As to the social analysis it became evident the better quality of life obtained by the farmer on opting for the agroecological production system. The main benefits obtained by means of the conversion of the production system were; were the following in order of importance: health, increase in time, improvement in community and family life, amongst others. An aspect which proved important was the retaking of practices such as the exchange of jobs and the helping and working together, that is, the solidarity and the general union of the community were strengthened and consequently an overall improvement in the farmer's life was obtained.. As to the ecoenergetic analysis it showed a superiority of the energetic efficiency of the agroecological system in relation to the conventional system. The energetic efficiency for the corn culture in the agroecological system was of 5,43 and 9,33, however for the conventional system the result obtained was of 2,42 and 3,65. For the bean culture the results were the following: agroecological system 1.10 and 3,73 and conventional system 0,79 and 0,93.

Key-words: Agroecological System – Soci-economic Analysis – Ecoenergetic Analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 01- Representação gráfica dos modelos produtivos.....	09
Tabela 01 - Repartição por país das unidades de produção em função das lógicas produtivas. Adaptada de LAMARCHE (1998).....	10
Tabela 02 - Principais diferenças entre agricultura sustentável e convencional.....	18
Tabela 03 -Diferenças de abordagens de pesquisa.....	23
Figura 02 - Tipos de energia na agricultura.....	36
Figura 03 Comparação dos retornos de investimentos de energia para vários agroecossistemas.....	38
Figura 04 - Aportes de energia por hectare para produção de milho nos Estados Unidos, em 1980.....	39
Figura 05 - Mapa da região pesquisada (fonte: IBGE, 2004).....	48
Figura 06 - Representação das áreas experimentais.....	50
Tabela 04 - Quantidade de sementes de adubação verde de inverno utilizadas por parcela ecológica em coquetel.....	51
Tabela 05 - Rendimento Econômico das culturas de milho em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Arroio Grande , Irati, PR.....	64
Tabela 06 - Rendimento Econômico das culturas de feijão em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Arroio Grande , Irati, PR.....	64
Tabela 07 - Rendimento Econômico das culturas de milho em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Marmeleiro, Rebouças, PR.....	65
Tabela 08 Rendimento Econômico das culturas de feijão em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Marmeleiro, Rebouças, PR.....	65
Tabela 09 - Rendimento Econômico das culturas de milho em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Rio Vinagre , Rio Azul, PR.....	65

Tabela 10 - Diferenças levantadas pelos entrevistados a respeito dos sistemas convencional e agroecológico.....	71
Tabela 11 - Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de feijão na comunidade de Arroio Grande.....	80
Tabela 12 - Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológica de feijão na comunidade de Arroio Grande.....	81
Tabela 13 - Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de milho na comunidade de Arroio Grande.....	81
Tabela 14 - Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológico de milho na comunidade de Arroio Grande.....	82
Tabela 15 - Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de milho na comunidade de Marmeleiro.....	82
Tabela 16 - Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológico de milho na comunidade de Marmeleiro.....	83
Tabela 17 - Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de feijão na comunidade de Marmeleiro.....	83
Tabela 18 - Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológico de feijão na comunidade de Marmeleiro.....	84
Tabela 19 - Eficiência energética em agroecossistemas de tração mista e de tração animal para as culturas de feijão e milho nas comunidades de Arroio Grande e Marmeleiro.....	85
Figura 07 - Eficiência energética referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Marmeleiro.....	86
Figura 08 - Aportes de energia por hectare para a produção de milho na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção agroecológico.....	87
Figura 09 - Aportes de energia por hectare para a produção de milho na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção convencional.....	87
Figura 10 - Produtividade referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Marmeleiro.....	89
Figura 11 - Aportes de energia por hectare para a produção de feijão na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção convencional.....	90

Figura 12 - Aportes de energia por hectare para a produção de feijão na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção agroecológico.....	91
Figura 13 - Eficiência energética referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Arroio Grande.....	94
Figura 14 - Produtividade referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Arroio grande.....	94
Tabela 20 - Diferença no consumo energético em relação aos dois tratamentos analisados.....	94
Tabela 21 - Diferença na produtividade em relação aos dois tratamentos analisados.....	95

SUMÁRIO

<u>1 INTRODUÇÃO</u>	1
<u>2 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA DISSERTAÇÃO: UM CONTEXTO PESSOAL</u>	4
<u>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</u>	6
<u>3.1) Agricultura Familiar</u>	6
<u>3.1.1) Lógicas Produtivas</u>	6
<u>3.1.2) Diversidade da Agricultura Familiar</u>	15
<u>3.1.3) Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável</u>	16
<u>3.1.4) Agricultura Familiar e Ruralidade</u>	20
<u>3.2) Sistema de Produção</u>	23
<u>3.2.1) Modernização da Agricultura</u>	24
<u>3.2.2) Qualidade de Vida</u>	26
<u>3.3) Agroecologia</u>	29
<u>3.3.1) Histórico da Agroecologia</u>	29
<u>3.3.2) Conceito de Agroecologia</u>	31
<u>3.4) Energia na Agricultura</u>	34
<u>3.4.1) Análise Ecoenergética</u>	40
<u>3.4.2) A Eficiência Ecoenergética (E)</u>	42
<u>3.5) Caracterização e Situação dos Sistemas de Produção Predominantes na região Centro-Sul do PR.</u>	43
<u>3.6) Histórico das Experiências</u>	44
<u>4 METODOLOGIA</u>	46
<u>4.1) Caracterização da Região e Histórico da Pesquisa</u>	46
<u>4.2) Processo de Seleção das Áreas</u>	47
<u>4.3) Localização das Áreas Experimentais</u>	48
<u>4.4) Áreas Experimentais</u>	49
<u>4.5) Análise Financeira</u>	58
<u>4.6) Análise Social</u>	58
<u>4.7) Análise Ecoenergética</u>	62
<u>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</u>	64
<u>5.1) Análise Financeira</u>	64
<u>5.2) Análise Social</u>	67
<u>5.3) Análise Ecoenergética</u>	80
<u>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</u>	97
<u>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	100
<u>ANEXOS</u>	104
<u>Anexo I: Formulação do Adubo da Independência</u>	105
<u>Anexo II: Formulação do Supermagro</u>	106
<u>Anexo III: Análise do solo das propriedades</u>	108
<u>Anexo IV: Composição da calda sulfocálcica</u>	112
<u>Anexo V: Composição da Calda Bordalesa</u>	112
<u>Anexo VI: Roteiro da entrevista aplicada nos agricultores</u>	113

1 INTRODUÇÃO

Na região centro-sul do estado do Paraná, os sistemas tradicionais¹ de produção gestados pela agricultura familiar sofreram um franco processo de decadência após a chegada da modernização da agricultura, no início da década de 1970. Essas modificações foram responsáveis, em sua maior parte, pelo empobrecimento das populações locais, trazendo consigo a degradação cultural e ambiental da região (INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003).

Uma das marcas desse processo foi a expansão da fumicultura, um dos sistemas predominantes na região. As culturas de feijão e milho, com o advento dessa “nova agricultura”², foram marginalizadas por não trazerem um retorno econômico, devido ao aumento dos custos.

Sobreviveram a esta tendência, alguns agricultores familiares que desenvolveram técnicas de produção alternativas, voltadas para o mercado local e auto consumo, baseadas nos princípios da Agroecologia. Esses agricultores se autodenominaram “agricultores ecológicos”. As técnicas por eles utilizadas baseiam-se nos princípios da Agroecologia, ciência que resgata o conhecimento que os agricultores já possuem e trabalha com os recursos locais. Esta ciência leva em consideração a cultura e a tradição locais e, ao mesmo, tempo explora conhecimentos e métodos ecológicos modernos, necessitando ainda de estudos científicos que identifiquem indicadores de sustentabilidade, que caracterizem a sua importância social e econômica e demonstrem a sustentabilidade deste procedimento (GLIESSMAN, 2001).

O desenvolvimento tecnológico da agricultura, com a revolução verde³, fez-se acompanhar por um crescimento no consumo de energia⁴ pelos

¹ Sistema de produção tradicional, aqui possui um sentido da agricultura antes da modernização, ou seja, antes dos anos 1960 e 1970, período que ocorreu a revolução verde.

² A nova agricultura deve ser entendida como a agricultura que surge com a modernização, a qual ocorreu na década de 1970 no Brasil.

³ Trata-se do período compreendido entre 1960 a aproximadamente 1970, em que o Brasil vivenciou o processo de modernização da agricultura. Neste período surge a importação de tecnologias para produção agrícola, dentre elas adubos químicos, defensivos agrícolas, sementes melhoradas, maquinários, entre outros, tratando-se assim de um pacote tecnológico. Este pacote foi adotado pelos agricultores sem nenhum estudo que comprovasse sua real aplicabilidade no contexto brasileiro.

agroecossistemas. As técnicas de produção que surgem com a revolução verde vêm apresentando um aumento nos gastos energéticos, os quais não estão sendo acompanhados proporcionalmente pelo aumento de produção (GLIESSMAN, 2001).

Frente a esses problemas, surgiram questionamentos quanto às contribuições sociais da Agroecologia para a agricultura familiar da região centro-sul do Paraná e também em relação à eficiência energética dos sistemas convencionais baseados no uso intensivo de insumos e tecnologias comparativas aos sistemas agroecológicos.

Dentro deste contexto, o objetivo geral dessa dissertação foi verificar se o sistema agroecológico de produção pode ser utilizado na construção de um modelo agrícola mais sustentável para a agricultura familiar da região centro-sul do Paraná. Dois objetivos específicos guiaram à pesquisa:

- 1) Avaliar as conseqüências sociais e econômicas da conversão do sistema convencional para o sistema agroecológico;
- 2) Analisar a eficiência energética da produção do milho e do feijão nos dois sistemas de produção (agroecológico e convencional).

Duas foram as hipóteses que orientaram esta pesquisa.

1) Se os princípios agroecológicos forem utilizados na construção de um modelo agrícola sustentável (social, econômico e ambiental), então poderão haver contribuições sociais para o fortalecimento da agricultura familiar da região centro-sul do Paraná. Porque o modelo que rege a sociedade contemporânea (sistema convencional) está apresentando sérios problemas no âmbito social, econômico e ambiental. A agroecologia valoriza os sistemas de produção complexos, que incorporam diferentes conjuntos de possibilidades técnicas, em aproximações crescentes e cada vez mais estreitas com os sistemas naturais remanescentes.

2) Se o sistema de produção ecológico, baseado nos princípios agroecológicos, recicla os materiais da propriedade, então este sistema apresenta um menor gasto energético para a produção de milho e feijão. Porque o sistema de produção convencional, baseado em materiais externos e

⁴ A energia é um componente básico dos ecossistemas e da biosfera como um todo. Fundamentalmente, os ecossistemas captam e transformam energia.

possuindo, na maioria das vezes, sua origem em recursos não renováveis, está investindo mais energia na produção do que o alimento em si fornece.

2 PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA DISSERTAÇÃO: UM CONTEXTO PESSOAL

A escolha de uma dissertação relacionada à agricultura familiar está intimamente ligada com a minha caminhada pessoal.

Minha história pessoal é um processo composto por muita dedicação frente aos desafios que me proponho. Com o processo de realização desta dissertação não foi diferente.

Sou graduada em Engenharia Agrônômica, pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Quando passei no vestibular, não tinha noção de quanto era abrangente este curso. Como sou uma pessoa que levo a cabo tudo o que me proponho, comecei a estudar Agronomia. O curso teve início em 1997, porém somente no ano de 2000, um ano antes de me formar, encontrei dois temas que me chamaram muita atenção: a agricultura familiar e Agroecologia.

Tive contato com esses dois temas quando realizei um estágio de vivência em Viçosa (Minas Gerais). Neste estágio pude perceber e sentir qual a realidade de um agricultor familiar. Morei durante 20 dias com um agricultor familiar no município de Araponga (Minas Gerais). Foi por meio dessa convivência que percebi as dificuldades enfrentadas por eles.

Quando voltei para Curitiba (Paraná), já sabia que gostaria de realizar um trabalho direcionado para o agricultor familiar. Foi neste momento que conversei com a Dra. Celina Wisniewisk, propondo uma pesquisa, em que analisaria questões sociais.

A princípio, somente realizaria uma análise socioeconômica referente à conversão de sistemas de produção. No entanto quando participei de disciplinas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), no Mestrado de Agroecossistemas, algumas idéias surgiram em minha mente. A disciplina de produção vegetal de baixa entropia, trouxe muitos elementos referentes à análise ecoenergética, comecei a estudar sobre este assunto e percebi que poderia realizar esta análise na minha pesquisa. Isto porque possuía todas as informações necessárias. Diante disso, ao invés de analisar economicamente os dois sistemas de produção, eu o fiz do ponto de vista da utilização da energia.

Sem dúvida alguma, com a finalização desta pesquisa, percebo que a troca foi excelente, pois com a análise ecoenergética pude comprovar muitas relações que não haveria como fazer utilizando a análise econômica. Penso se tratar de um trabalho que contribuirá para com a sociedade, bem como para estimular maiores estudos a respeito das questões aqui tratadas.

As relações às quais me refiro estão relacionadas aos aspectos de sustentabilidade, este ponto não seria devidamente explorado sem a presença da análise ecoenergética.

Para finalizar este tópico, é necessário enfatizar a questão relacionada à contribuição para com a sociedade sendo este um aspecto, que sempre esteve presente em minha vida e em todas as minhas atitudes.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1) Agricultura Familiar

Este item tem por objetivo caracterizar o objeto de estudo, o agricultor familiar, bem como definir esta categoria dentro da agricultura.

3.1.1) Lógicas Produtivas

Em primeiro lugar, para que não ocorram dúvidas futuras, inicia-se este tema analisando-se as lógicas de produção e classificação das populações agrícolas, segundo LAMARCHE (1998).

É importante observar que o estabelecimento agrícola apresenta uma complexidade, que não pode ser analisada e/ou estudada apenas pelo foco da economia, da agronomia ou da sociologia. Deve-se tomar cuidado para que, por meio de uma sistematização, que facilite o estudo, não se perca a compreensão do funcionamento do todo.

Segundo LAMARCHE (1998) este contexto nos impõe uma maneira de analisar as lógicas de funcionamento das unidades de produção, de um lado, levando em conta o nível familiar nos comportamentos e, de outro, avaliando o grau de dependência do estabelecimento. Este autor escolheu três temas para determinar o grau de intensidade das lógicas familiares: a terra, o trabalho e a reprodução familiar do estabelecimento.

a) A terra: neste tópico fica evidente a importância de diferenciar os agricultores tendo como ponto de partida a relação íntima destes com a terra. Existem quatro categorias dessa relação, são elas:

- 1) A terra é tratada como um patrimônio;
- 2) A terra é apenas uma ferramenta de trabalho;
- 3) A terra é um simples objeto de especulação.

Esta relação que o agricultor tem com a terra é muito importante, para poder analisar o seu modelo produtivo e perceber qual a sua real condição dentro do sistema de produção agrícola.

b) O trabalho: a organização do trabalho também possui extrema relevância na diferenciação das várias categorias de agricultores. Neste item há uma separação entre os agricultores que utilizam mão-de-obra somente familiar, ou seja, somente os membros da família realizam o trabalho no estabelecimento e os agricultores que utilizam mão-de-obra externa (trabalho assalariado permanente, temporário ou sazonal). É necessário ressaltar que existem agricultores que utilizam ao mesmo tempo o trabalho familiar combinado com o assalariado.

c) Dependência: esta questão é indispensável para se realizar o estudo do fortalecimento da agricultura familiar. Isto porque é esta relação de dependência que pode ameaçá-los. A dependência pode ser analisada de formas variadas, porém escolheram-se três que parecem ser fundamentais para se aproximar do grau de autonomia/dependência da organização da produção agrícola:

- 1) A dependência tecnológica;
- 2) A dependência financeira;
- 3) A dependência do mercado.

Com relação à dependência tecnológica é importante comentar que o sistema de produção atual caracteriza uma determinada técnica utilizada. As chamadas técnicas “de ponta” levam o agricultor a uma maior dependência externa, ou seja, essas técnicas serão cada vez mais sofisticadas requerendo uma assistência com maior frequência de especialistas. Além disso, trazem junto à dependência financeira, pois para adquirirem tal tecnologia é necessário capital, levando o agricultor a ter custos de produção adicionais.

A dependência financeira está relacionada com a aquisição dessa tecnologia “de ponta”, pois para que este movimento ocorra é necessário realizar financiamentos, o que coloca o agricultor em uma situação de sujeição.

Por último, procura-se analisar e compreender a dependência de mercado, que pode ser entendida da seguinte forma: existem agricultores que destinam toda sua produção para o mercado, ou seja, a produção é destinada para a venda. Há produtores que destinam a maior parte de sua produção para a venda e ficam com a menor parte para auto consumo. E finalmente existem agricultores que destinam o essencial de sua produção para o auto consumo da família e a outra parte vai para o mercado.

Neste momento cabe de diferenciar e definir os modelos de funcionamento de um estabelecimento agrícola.

a) Modelo empresa: apresenta como característica ser pouco ou não familiar além de possuir uma forte dependência.

a.1) Sistema pouco familiar: para esse grupo não há um apego a terra, ela não tem a conotação de patrimônio familiar. A relação que existe entre o proprietário e a terra é estreitamente de custo-benefício. O trabalho é realizado, por trabalhadores assalariados e a parte do trabalho familiar está limitada somente à responsabilidade da propriedade.

a.2) Sistema dependente: neste modelo há uma forte dependência, tanto no campo tecnológico como no financeiro. O objetivo deste modelo é vender para o mercado e com isso esse agricultor deve estar sempre se aperfeiçoando nas tecnologias que são utilizadas, como consequência desse movimento surge à necessidade de financiar seus investimentos.

b) Modelo empresa familiar: aqui existe o trabalho familiar, ou seja, a organização e realização do trabalho giram em torno principalmente de uma mão-de-obra familiar. Há um pensamento de reprodução familiar com relação ao patrimônio. Entretanto, é um modelo muito dependente do exterior, pois possui a mesma lógica do modelo empresa, o grande objetivo é vender para o mercado. Quando existe esta lógica, predomina a necessidade de se caminhar com a tecnologia, e esta relação tem como resposta um aumento de dependência.

c) Modelo agricultura camponesa e de subsistência: neste modelo o principal objetivo da produção é suprir as necessidades da família, com isso o modelo apresenta uma fraca dependência do meio externo.

d) Modelo agricultura familiar moderna: neste modelo o papel da família na questão de produção é importante, porém, é uma relação tratada como menor importância se comparada ao modelo de subsistência. Também é um modelo que busca e quer autonomia.

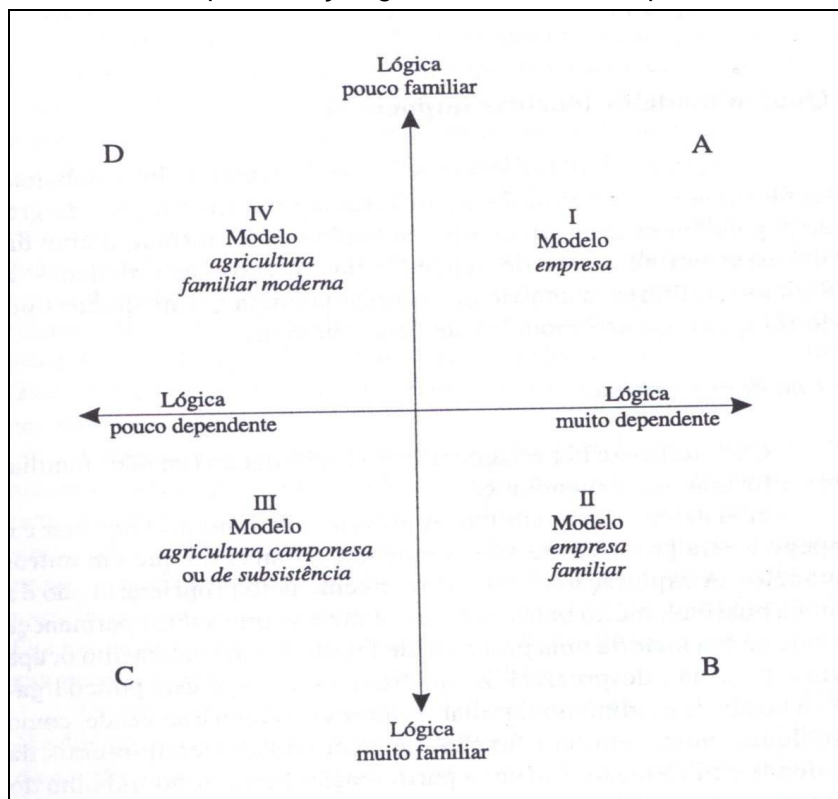
Definidos os modelos de funcionamento de um estabelecimento agrícola, é importante relatar que não há um modelo absoluto. Segundo LAMARCHE (1998), os modelos apresentados permanecem virtuais para a população de agricultores estudadas e não representam em nenhum caso uma realidade concreta. São modelos puros em direção aos quais há uma

tendência, modelos de referencia, mas que, por enquanto, não correspondem à situação dos agricultores.

A pesquisa coordenada por LAMARCHE (1998), mostrou que no Brasil 16,5% da amostragem (Tabela 01), são agricultores que caracterizam o modelo empresa. Com relação ao modelo de subsistência, a produção do estabelecimento (a maior parte cultivada em pequenas áreas, muitas vezes menos que 10 ha) está destinada à alimentação familiar e apenas uma menor parte é comercializada, este valor passa para 21,5%.

No modelo agricultura familiar moderna, é interessante ressaltar que se trata de agricultores familiares, tendo o pensamento de que para atingir as metas e obter êxito não é necessário investir em tecnologia constantemente. No caso brasileiro, foi observado que a diferença entre este modelo e o modelo empresa está no grau de integração com o mercado, pois efetua pouca produção destinada à venda e possui uma grande dependência alimentar. Na Figura 01 pode-se ver uma representação gráfica dos modelos produtivos.

FIGURA 01 Representação gráfica dos modelos produtivos



Fonte: A agricultura Familiar, Volume II LAMARCHE, (1998).

TABELA 01 Repartição por país das unidades de produção em função das lógicas produtivas. Adaptada de LAMARCHE (1998).

Modelos	Empresa Familiar Moderna (%)	Empresa (%)	Agricultura de Subsistência/ Camponesa (%)	Agricultura Familiar Moderna (%)	Total de propriedades analisadas
Países					
Brasil	11,37	16,5	21,5	50,63	158
Canadá	30,43	33,70	7,61	28,26	92
França	16,30	42,96	7,41	33,33	135
Tunísia	35,71	21,43	21,43	21,43	98
Polónia	36,42	29,14	19,21	15,23	151

Cabe neste momento abordar o histórico e o desenvolvimento do conceito da agricultura familiar. Na década de 1950, a ideia síntese que existia era o de camponês. Esta compreensão, segundo PORTO e SIQUEIRA (1994), era utilizada no bojo de reflexões acerca da definição do modo de produção e de sua dinâmica de funcionamento (dominação, articulação, coexistência de modos de produção, etc.), tanto como na discussão de temas centrados na lógica e na organização dos processos produtivos e do processo de trabalho, em estudo que incorporava os aspectos simbólicos e em análise sobre identidade social e visão de mundo deste campesinato.

Foi a partir da década de 1970 que se começou a introduzir outro conceito, o de pequena produção, que traz consigo uma despolitização do tema. O agricultor perde a sua identidade, passando a ser um simples coordenador de técnicas modernas, deixando de agir com a complexibilidade de um agricultor. Diante deste contexto, percebe-se uma grande diferença nestes dois termos: Agricultor e Produtor. Sob este aspecto não parece haver dúvidas de que o conceito de campesinato (próximo de agricultor familiar) associava-se, sobretudo a, um conteúdo político e ideológico que se torna profundamente nuançado no conceito de pequena produção (PORTO e SIQUEIRA, 1994).

No período de 1964 até a década de 1980, o Brasil passou por um processo político, que foi o golpe de estado⁵, em que houve uma despolitização do tema. A partir dos anos de 1990, ocorre uma retomada do debate e do estudo relacionado com as questões agrárias. É neste período que começa o movimento para a busca de um conceito síntese para caracterizar esta porção de agricultores que apresentam características diferenciadas e específicas. Passados alguns anos, surge esse novo conceito síntese, sendo ele: agricultura familiar. Cabe neste momento caracterizar e explicar a noção de agricultura familiar.

Para começar a falar de agricultura familiar, deve-se lembrar que não se trata de uma categoria social recente em nosso país. Além disso, é importante resgatar alguns pontos relacionados ao termo camponês. Segundo WANDERLEY (1999),

“Fala-se de uma agricultura familiar como um novo personagem, diferente do camponês tradicional, que teria assumido sua condição de produtor moderno; propõe-se políticas para estimulá-los fundadas em tipologias que se baseiam em uma viabilidade econômica e social diferenciada. Mas, afinal. O que vêm a ser uma agricultura familiar? Em que ela é diferente do campesinato, do agricultor de subsistência, do pequeno produtor, categorias que, até então, circulavam com frequência nos estudos especializados?(pg. 24)”

Para iniciar esse debate reitera-se a pergunta acima: O que vem a ser uma agricultura familiar? Através da análise do conceito, agricultura familiar é aquela agricultura realizada pela família, em que, além de proprietária dos meios de produção, ela também realiza o trabalho no estabelecimento produtivo. É importante insistir que esse caráter familiar não seja um mero detalhe superficial e descritivo, ou seja, o fato de uma estrutura produtiva associar: família – produção – trabalho; tem conseqüências fundamentais para a forma como ela age econômica e socialmente (WANDERLEY,1999).

A agricultura camponesa tradicional se assemelha à agricultura familiar, pois possui as mesmas relações entre propriedade, trabalho e família. Dentre as principais características da agricultura camponesa, tem-se o sistema de produção policultura–pecuária, que exige um trabalho intensivo, que só membros da família se dispõem a aceitar. Por outro lado, a multiplicidade de tarefas que ele implica requer muita leveza na organização do trabalho, da

⁵ Período referente a ditadura militar.

mesma forma que uma grande diversidade de competências. O camponês deve ser um artesão independente (JOLLIVET, 1974 **apud** WANDERLEY, 1999).

Outro aspecto importante referente ao camponês está relacionado a perpetuação desta categoria, ou seja, eles apresentam um projeto de futuro.

Essa percepção é confirmada por WANDERLEY (1999, pg. 29): “...Assim as estratégias da família em relação à constituição do patrimônio fundiário, à alocação dos seus diversos membros no interior do estabelecimento ou fora dele, à intensidade do trabalho, às associações informais entre parentes e vizinhos, etc. são fortemente orientadas por esse objetivo a médio ou longo prazo, da sucessão entre gerações”.

Traz-se aqui a importância de diferenciar agricultura camponesa de agricultura de subsistência, sendo esta última uma outra forma particular da agricultura familiar. Para WANDERLEY (1999), há situações em que, por razões históricas e sociais diferentes, agricultores podem organizar sua produção visando à sobrevivência imediata sem vincular suas estratégias produtivas ao projeto do futuro da família. A constituição do patrimônio perde aqui sua força estruturadora. No sentido clássico do termo, esses agricultores não seriam propriamente camponeses.

Diante disso, é interessante observar que, para ser um agricultor camponês tradicional, é necessário ter uma relação de continuidade, ou seja, deve-se passar de geração para geração. Além desta questão, também pode-se citar o sistema de produção que é o policultivo-pecuária. É interessante compreender e observar que a agricultura camponesa em geral é pequena; dispõem de poucos recursos e possui restrições para se fortalecer, porém, pequena propriedade não é sinônimo de agricultura camponesa. O que determina essa categoria são as relações internas e externas que existem.

Neste momento interessa saber até que ponto o modelo clássico de camponês, pode ser extrapolado para todas as sociedades independente do momento histórico. JOLLIVET (1971) **apud** WANDERLEY (1999) sugere a seguinte hipótese:

“Em outras regiões do mundo, este esquema pode servir de base de comparação e alguns de seus elementos podem ser instrumentos úteis de interpretação: porém, seria perigoso vê-lo como um modelo universal, capaz de explicar todas as coletividades agrárias dominadas por uma sociedade mais abrangente. Numerosos estudos serão necessários sobre diferentes sociedades que permitam construir esquemas análogos até que se possa saber se existe um tipo ideal único de campesinato universal e se o camponês europeu, com suas variantes, não é apenas uma espécie dentre outras, em gênero mais amplo. (pg. 33)”

São visíveis as mudanças ocorridas na sociedade, à onda da globalização, o avanço das comunicações e do transporte, entre outras. Estas questões alteraram todo o sistema social e, assim, a sociedade tem que se adaptar frente a essas mudanças. É diante disso que, na sociedade contemporânea, surgem outras formas de agricultura familiar não camponesa, ou seja, um agricultor que tenta se adaptar a esse novo contexto, transformando-se em um agente da agricultura moderna.

Para JOLLIVET (1971) **apud** WANDERLEY (1999) efetivamente se realizaria nas décadas seguintes a 1970, a crescente perda da autonomia tradicional da agricultura, consequência da integração e subordinação à sociedade englobante.

Antes de abordar a agricultura familiar “moderna”, é interessante analisarmos dois conceitos: autonomia e globalização. Autonomia, segundo o HOUAISS **et. al.** (2001), significa liberdade de se governar por si próprio. Já a palavra globalização significa o processo pelo qual a vida social e cultural nos diversos países do mundo é cada vez mais afetada por influências internacionais em razão de injunções políticas e econômicas. Frente a esses dois conceitos pode-se perceber que autonomia e globalização não andam juntas, ou seja, com o avanço da globalização muito se ganhou, entretanto, o mais importante para os seres humanos foi perdido, a liberdade, a autonomia, que foram ficando para trás ao passo que a globalização foi avançando.

Percebido esse movimento, surge a presença de agricultores familiares “modernos”, diferentes do camponês, seu ancestral, que produz a partir dos interesses e das iniciativas do estado.

É bem verdade que a agricultura assume atualmente uma racionalidade moderna: o agricultor se profissionaliza e o mundo rural perde seus contornos de sociedade parcial e se integra plenamente à sociedade nacional. Entretanto, parece importante sublinhar que esses “novos personagens”, ou pelo menos

uma parte significativa dessa categoria social, quando comparados aos camponeses ou outros tipos tradicionais, são também, ao mesmo tempo, resultado de uma continuidade (WANDERLEY, 1999).

Neste momento cabe analisarmos a agricultura familiar e seu histórico no Brasil. Para WANDERLEY, (1999) é preciso considerar, antes de tudo, que o modelo original do campesinato brasileiro reflete as particularidades dos processos sociais mais gerais, da própria história da agricultura brasileira, especialmente o seu quadro colonial que se perpetuou como uma herança após a independência nacional; a dominação econômica, social e política da grande propriedade; a marca da escravidão e a existência de uma enorme fronteira de terras livres ou passíveis de serem ocupadas pela simples ocupação e posse.

Para entender a agricultura familiar atual, é fundamental ter em mente todo o processo histórico que os antepassados viveram, pois trata-se de sua herança cultural. Diante desse contexto histórico é fácil perceber que as grandes propriedades receberam maiores estímulos para que se reproduzissem. Diferente da agricultura familiar que se encontra à margem das políticas públicas voltadas ao desenvolvimento agrícola, sendo renegada a essa categoria desenvolver suas potencialidades. “Assim, a história do campesinato no Brasil pode ser definida como o registro das lutas para conseguir um espaço próprio na economia e na sociedade” (WANDERLEY, 1999).

Para finalizar este tópico, pode-se dizer que, segundo dados do IBGE referentes à 1995/1996, a agricultura familiar representa 85,2 % dos estabelecimentos agrícolas do Brasil, ocupando uma área de 30,5%. A agricultura patronal representa 11,4%, ocupando uma área de 67,9%. Outra informação interessante é que a agricultura familiar é responsável por 37,9% do valor bruto da produção agropecuária nacional, recebendo apenas 25,3% do financiamento. Por outro lado, a agricultura patronal possui como números 61,0% do valor bruto da produção agropecuária nacional, recebendo 73,0% de financiamento. Tendo que se adaptar às exigências do modelo produtivo moderno, a agricultura familiar guarda ainda muito dos seus traços camponeses, tanto porque ainda tem que “enfrentar” os velhos problemas, nunca resolvidos, como porque, fragilizada, nas condições da modernização

brasileira, continua a contar, na maioria dos casos, com suas próprias forças (WANDERLEY, 1999).

3.1.2) Diversidade da Agricultura Familiar

No presente tópico serão analisadas e expostas algumas diversidades que existem na agricultura familiar.

Após a Segunda Guerra Mundial, tanto na Europa quanto na América do Norte, pensou-se que iria se produzir uma revolução agrícola. Seria o resultado da aplicação de um conjunto de novas técnicas de produção resultante dos avanços das ciências agrônômicas e, especialmente, do extraordinário crescimento da produtividade do trabalho agrícola que iriam suscitar, necessariamente, sua motorização e sua mecanização. A chegada dos tratores, das colheitadeiras, das ordenhadeiras mecânicas, etc., foi interpretada como um primeiro avanço da industrialização na agricultura (JEAN, 1994).

Frente às modificações ocorridas na agricultura, ou seja, homem coletor e caçador → agricultura (policultura-pecuária) → agricultura moderna, observa-se a persistência da agricultura familiar frente a todas essas modificações. Esta constatação elimina de vez a hipótese de que a agricultura familiar se extinguiria. Pelo contrário, a agricultura familiar apresentou uma grande plasticidade, ou seja, uma enorme facilidade de adaptação frente a várias modificações sócio econômicas. Esta característica de plasticidade deve-se à natureza do trabalho agrícola e a racionalidade particular da agricultura familiar. Esta capacidade de adaptação vai atuar a seu favor no processo de transição para uma agricultura sustentável. Analisando o que é o modelo de agricultura sustentável, pode-se observar que a agricultura familiar sempre esteve mais próxima de um modelo sustentável.

Segundo CAPORAL **et.al.**, 2002; a agricultura sustentável é um modo de produção agrícola que:

- a) assegura a qualidade dos produtos e limita os riscos para a saúde humana;
- b) respeita o meio ambiente e preserva os recursos naturais;
- c) é economicamente rentável;
- d) permite uma boa integração social entre as pessoas intervenientes no processo de produção e transformação.

É relevante perceber que a transição para uma agricultura ecológica não significa o retorno a uma agricultura tradicional que teria sido uma idade de ouro ecológica. Um primeiro mito fica assim destruído. Um segundo mito está igualmente sendo destruído, ou seja, o da não viabilidade econômica da agricultura ecológica; ele “faz eco” a um grande mito agrônomo de nosso tempo, o de que a intensificação é a única via sustentável no plano econômico. Isto não significa que a extensificação seja necessariamente uma prática ecológica (JEAN, 1994).

A hipótese de que a agricultura ecológica não dará conta da produção necessária para alimentar a humanidade, deve ser revista, pois mesmo com a utilização de “grande” tecnologia convencional e de elevada produção de alimentos, ainda há muitas pessoas que passam fome e morrem de inanição. Para JEAN (1994), nunca na história da humanidade, as sociedades ocidentais contemporâneas, entre as quais a nossa, estiveram tão próximas do espectro da penúria e da fome. Por outro lado, o que se desenha é uma super abundância da produção agrícola. O que se pode observar, aliás, é uma diminuição gradual da proporção do orçamento familiar destinada a alimentação (agora inferior a 20%) neste tipo de sociedade dita avançada. É importante perceber que não há falta de produção agrícola, mas sim uma má distribuição de renda.

Para finalizarmos esta questão relacionada à facilidade de adaptação frente às mudanças sócio econômicas, fica claro que dentro dessa categoria (agricultura familiar) existe uma grande diversidade. Isto é, pode-se pensar em um agricultor de subsistência, em que o que ele produz é consumido por sua família; como também existem agricultores familiares que possuem tratores e se utilizam dessas tecnologias, produzindo para o mercado. É importante não perder de foco essa diversidade dentro de uma mesma categoria, para não ocorrer questionamentos errôneos a respeito da agricultura familiar.

3.1.3) Agricultura Familiar e Desenvolvimento Sustentável

O que significa ser sustentável? Como realizar um desenvolvimento sustentável? Tratam-se de duas palavras ambíguas. A primeira apresenta o seguinte significado: aumento da capacidade ou das possibilidades de algo, crescimento, progresso. Já a segunda significa que é passível de sustentação,

ou seja, é o ato ou efeito de conservar. Como realizar um desenvolvimento que seja ao mesmo tempo sustentável?

Analisando estas questões e trazendo-as para o meio agrícola, busca-se uma mudança nos sistemas de produção, ou seja, repensar o atual sistema que é chamado de sistema de produção convencional⁶. É necessário elaborar uma solução de forma solidária, e mais, embutir nas classes dirigentes outras “racionalidades” éticas que se manifestem em estratégias econômicas diferentes das atuais. Isso implica manter e melhor distribuir os progressos tecnológicos e o bem estar material alcançado pela humanidade, sem destruir a base natural sobre a qual se apóiam (CARMO, 1998).

As atuais práticas na agricultura vêm acarretando em um desenvolvimento insustentável. A base natural não está sendo levada em conta. A natureza possui um limite, o qual deve-se estar atento. O homem terá que repensar seus valores, pois elementos como o ar, água, terra que são vitais para sua sobrevivência, estão sendo destruídos gradativamente. Segundo HOBBSAWN (1995), o crescimento através da desigualdade, modelo até hoje vigente, e que já teve seus anos dourados de 1950 a 1975, levou a uma produção em massa de alimento, porém com mais fome, miséria e desperdício.

Diante desses fatos é perceptível que o problema não é a falta de produção de alimentos, que justifica a fome no mundo. Também percebe-se que o sistema atual de produção (convencional) não apresenta uma estrutura que preserve as bases naturais dos recursos produtivos para gerações futuras.

Torna-se fundamental, portanto, pensar em uma agricultura sustentável, que para CARMO (1998) trata-se de:

“Uma concepção física de agricultura sustentável é manter a produtividade do solo, o que altera o enfoque produtivo da relação nutrição da planta/praga/doenças, para o solo e suas reações às técnicas empregadas. A vida do solo, o equilíbrio dos ecossistemas, a diversificação e o uso de matéria orgânica são alguns dos elementos que devem ser repensados em uma nova agricultura.

⁶ Sistema convencional de produção deve ser entendido, neste contexto, como aquele em regime de exploração sob paradigma da revolução verde, onde o emprego de sementes geneticamente manipuladas para o aumento da produtividade é associado ao uso maciço de agroquímicos. Esse pacote tecnológico, enquanto um conjunto ordenado de técnicas, é considerado hegemônico, embora em países como o Brasil não tenha atingido a totalidade das regiões e dos agricultores.

Porém, são pressupostos básicos que, embora sejam necessários, não são suficientes para impor um novo padrão tecnológico sustentável. A sustentabilidade, em sentido pleno, além do enfoque técnico – produtivo que envolve o econômico, não pode prescindir dos enfoques ambiental, associado à exploração dos recursos naturais, e social, ligado à concentração dos meios de produção.” (pg. 225)

Na Tabela 02, a seguir, são representadas as principais diferenças existentes entre a agricultura convencional e a agricultura sustentável.

TABELA 02 Principais diferenças entre agricultura sustentável e convencional

Agricultura sustentável	Agricultura convencional
Aspectos tecnológicos	
1. Adapta-se a diferentes condições regionais, aproveitando ao máximo os recursos locais. 2. Atua considerando o agrossistema como um todo, procurando antever as possíveis consequências da adoção das técnicas. O manejo do solo visa sua movimentação mínima, conservando a fauna e a flora. 3. As práticas adotadas visam estimular a atividade biológica do solo.	1. Desconsidera as condições locais, impondo pacotes tecnológicos. 2. atua diretamente sobre os indivíduos produtivos, visando somente o aumento da produção. 3. O manejo do solo, com intensa movimentação, desconsidera sua atividade orgânica e biológica.
Aspectos ecológicos	
1. Grande diversificação. Policultura e/ou culturas em rotação. 2. Integra, sustenta e intensifica as interações biológicas. 3. Associação da produção animal à vegetal. 4. Agrossistemas formados por indivíduos de potencial produtivo alto ou médio, e com relativa resistência às variações das condições ambientais.	1. Pouca diversificação. Predominância de monoculturas. 2. Reduz e simplifica as interações biológicas. 3. Sistemas pouco estáveis, com grande possibilidade de desequilíbrios. 4. Formado por indivíduos com alto potencial produtivo, que necessitam de condições especiais para produzir e são altamente suscetíveis às variações ambientais.
Aspectos socioeconômicos	
1. Retorno econômico a médio e longo prazo, com elevado objetivo social. 2. Relação capital/homem baixa. 3. Alta eficiência energética. Grande parte da energia introduzida e produzida é reciclada. 4. Alimentos de alto valor biológico e sem resíduos químicos.	1. Rápido retorno econômico, com objetivo social de classe. 2. Maior relação capital/homem. 3. Baixa eficiência energética. A maior parte da energia gasta no processo produtivo é introduzida e, em grande parte, dissipada. 4. Alimentos de menor valor biológico e com resíduos químicos.

Fonte: Para pensar outra agricultura, CARMO (1998, pg 226).

Para relacionar o desenvolvimento sustentável com a agricultura familiar é necessário pensar no funcionamento dessa categoria. Para a agricultura familiar é mais fácil adaptar-se a essa nova agricultura em vários pontos, porém para efeito de análise destaca-se apenas a questão financeira. Para um agricultor familiar a distinção dos recursos monetários obtidos e do trabalho

total disponível internamente na unidade do conjunto familiar, pouco tem haver com o “lucro puro”; como citado por CARMO (1998),

“aos agricultores familiares, o significado da remuneração do seu capital, da terra e dos meios de produção é minimizada frente à quantidade de dinheiro que conseguem extrair do sistema de produção, quantidade que lhes permita viver e dar continuidade à família”. (pg.. 228)

A lógica dessa categoria possui diferenças em relação a um agricultor empresário. Outro ponto muito importante está relacionado ao custo da tecnologia, tornando-se uma questão que pode causar a exclusão dos agricultores familiares. É por meio desse movimento de exclusão que há uma reação por parte dos agricultores em buscar uma alternativa para se manterem em sua propriedade.

É pertinente ressaltar a existência dos limites da natureza na sua exploração, e antes que estes sejam atingidos, se faz necessário repensar o desenvolvimento até aqui feito. Para CARMO (1998) os instrumentos convencionais de políticas agrícolas não dão conta dessas questões. Tanto o ambiente quanto a sociedade ficam fora das decisões a partir da lógica estritamente produtivista. O desenvolvimento, para realmente ser sustentado, tem que considerar os limites exaustivos da exploração dos recursos naturais, e os agricultores menos favorecidos pela revolução verde.

A ótica do desenvolvimento sustentável, no que respeita aos conhecimentos de base agroecológica, sustenta que, antes de preservar, há de regenerar, incorporar e reincorporar material genético adaptado às particularidades do meio e das culturas locais. Para isto haveria um pressuposto essencial, associado a processos de recuperação dos solos e das águas, a ser deflagrado com visão de conjunto; os sistemas dependem de ciclos interrelacionados, cuja estabilidade está associado à biodiversidade. Os técnicos, neste ponto, devem dar conta de um papel crucial e de enorme delicadeza, que consiste em identificar o estágio atual dos ecossistemas e definir os pontos de abordagem decisivos para sua recuperação (ALTIERI, 2002).

A idéia de sustentabilidade nasce da imposição da crescente consciência sobre a insustentabilidade dos modelos de desenvolvimento atuais (CAPORAL **et.al.**, 2002).

A questão referente à sustentabilidade, é algo que surge para questionar o atual sistema de produção, que tinha como principal pensamento e objetivo a produtividade. Diante disso, a sustentabilidade somente será possível se os marcos de referência para a atividade humana, os paradigmas culturais, forem mudados. Para tanto, torna-se necessário gerar novas propostas para a ciência e tecnologias, a administração e organização social e ideológica (ORTEGA,1997 **apud** MARQUES ET AL., 2003).

Segundo CARMO,(1998):

“A agricultura sustentável, banalizada no contexto atual, é vista como um conjunto de técnicas que podem minimizar alguns impactos ambientais. No entanto, ela só faz sentido em um contexto diferente, onde a diversidade seja privilegiada nas relações físicas e sociais de produção, conferindo novo caráter às políticas públicas enquanto um conjunto de instrumentos para se atingir determinadas metas, determinado desenvolvimento “(pg. 236)

É este aspecto que se deve cuidar, ou seja, para que o movimento de sustentabilidade, o qual se busca para a construção dessa nova sociedade não fique banalizado.

3.1.4) Agricultura Familiar e Ruralidade

Com o desenvolvimento do capitalismo e junto o desenvolvimento do processo de industrialização vinha um questionamento muito forte, tido como certo, de que o universo rural seria substituído pela urbanização, que a agricultura seria “trocada” pela industrialização e, por conseguinte, haveria o fim dos agricultores. Passado o fervor desse momento percebeu-se esta situação sob outro ponto de vista, o de uma redefinição dos espaços (urbano e rural). Para WANDERLEY (2000), há um outro olhar sobre estes mesmos processos. Sob esta perspectiva, as profundas transformações resultantes dos processos sociais mais globais – a urbanização, a industrialização, a modernização da agricultura – não se traduziram por nenhuma “uniformização” da sociedade, que provocasse o fim das particularidades de certos espaços ou certos grupos sociais. A modernização, em sentido amplo, redefine, sem anular, as questões referentes à relação campo/cidade, o lugar do agricultor na sociedade, a importância social, cultural e política da sociedade local.

Na realidade, devido a esses processos de transformação ocorridos na agricultura, uma das conseqüências foi a perda da autonomia. Com isso, a modernização da agricultura reforçou a dependência da produção agrícola dos insumos industriais (WANDERLEY, 2000).

O modelo produtivista teve vários motivos para se fixar na sociedade contemporânea, além é claro do seu principal objetivo que seria assegurar a auto-suficiência em produtos agrícolas. No entanto, este modelo entra em crise por volta dos anos de 1980. LAMARCHE (1994) **apud** WANDERLEY (2000) aponta três dimensões da “crise” da agricultura.

a) dimensão econômica: ao buscar a auto-suficiência, por meio da maior eficiência tecnológica e comercial, a agricultura moderna produziu, em muitos países, os efeitos da superprodução, com as conseqüências sabidas sobre o próprio dinamismo da atividade produtiva.

b) dimensão social: paradoxalmente, o sucesso do processo da modernização, em especial no que se refere aos índices de produtividade atingidos, teve como resultado a redução da necessidade de força de trabalho ocupada nas atividades agrícolas. Com efeito, o aumento da produtividade do trabalho, no conjunto das atividades agropecuárias, terminou por tornar desnecessária a produção, parcela importante dos efetivos de agricultores. Problema tanto mais grave quanto a conversão para o trabalho nos setores industrial ou de serviços deixou de ser uma possibilidade, em razão da própria dimensão da crise do desemprego.

c) dimensão ambiental: o uso, muitas vezes excessivo e indiscriminado, dos insumos químicos de origem industrial, estimulado pela utilização dos modelos produtivistas, trouxe como conseqüência um sério desgaste de recursos naturais. Isto acontecia num momento em que se aprofundava nas sociedades, e não apenas no meio rural, a consciência da necessidade de preservação e de renovação destes recursos.

Fica caracterizado então a fragilidade deste modelo nestas três dimensões: econômica, social e ambiental. É neste contexto de crise que o homem se coloca em reflexão sobre uma outra forma de agricultura, onde a “relação entre técnicas, práticas agrícolas e modelos de organização da produção e aproximação da natureza, nas suas múltiplas conceituações, todas opondo à agricultura moderna, outras práticas agrícolas cujos padrões

tecnológicos sejam mais adequados a manutenção dos recursos naturais e mais favoráveis, ao mesmo tempo, a uma sustentabilidade das próprias explorações agrícolas” (FERREIRA e ZANONI, 1998).

O homem passa a perceber que não possui mais uma preocupação relacionada ao desenvolvimento da produção, ou seja, ele já conseguiu atingir tal objetivo. Agora o homem deve se preocupar em viver, ou seja, em permanecer e garantir as suas gerações futuras. Devido a isso é necessário retomar a questão dos limites naturais. O fato é que o homem agora conseguiu perceber a existência de tais limites. Possuindo essa percepção, o ser humano poderá a partir daí trabalhar e se recolocar frente ao meio ambiente, isso para seu próprio benefício.

A modernização da agricultura não trouxe conseqüências somente para o meio rural. Os efeitos dessas transformações na agricultura e no espaço rural brasileiro foram importantes nas cidades. O aumento dos desequilíbrios regionais, resultado do caráter especialmente desigual tanto dessa modernização como do processo de industrialização, a mudança nas formas de trabalho nos estabelecimentos modernizados e as dificuldades de reprodução social de pequenos agricultores familiares na atividade agrícola levaram um contingente populacional às grandes cidades muito acima das demandas urbanas em termos de mão-de-obra (FERREIRA e ZANONI, 1998).

Diante destas mudanças e desse novo contexto que se desenhou e que no decorrer do tempo, no caso brasileiro, vem se modificando ainda, é que surge um questionamento: qual o lugar da agricultura na sociedade pós-industrial? O que se percebe é que mesmo ocorrendo os processos de urbanização/industrialização, o rural se manteve e não desapareceu como afirmavam alguns na época dos processos transformativos da sociedade. Desta forma para JEAN (1997) **apud** WANDERLEY (2000) “o mundo rural, em uma sociedade urbana, não é um espaço à espera da urbanização ou da desertificação; é um território com vida socioeconômica específica e irredutível às dinâmicas urbanas”.

Na atualidade tem-se que pensar essa “outra agricultura”, para que ela também não apresente as fragilidades da atual. Além disso, é necessário ultrapassar os limites campo/cidade e passarmos pensar em um complemento da particularidade de cada espaço frente ao contexto social presente.

Neste momento então, cabe analisar e entender melhor o atual processo de produção agrícola (agricultura convencional), bem como o novo processo de produção (agricultura ecológica), a qual traz embutindo em seus princípios um desenvolvimento sustentável.

3.2) Sistema de Produção

Para iniciar é interessante relembrar as palavras de um chefe indígena americano: “o que ocorre com a terra, recairá sobre os filhos da terra. Há uma ligação em tudo”. O fato de tudo estar interligado traz consigo a responsabilidade do homem frente ao planeta. Quando o ser humano percebeu, a existência dessa interação, que algumas coisas não poderiam ser analisadas e/ou estudadas sobre um ponto de vista reducionista, tratou de obter análise e estudos sistêmicos, ou seja, passou a perceber que há uma integração dos fatos. Segundo MORIN (2003), o pensamento redutor atribuiu a “verdadeira” realidade não às totalidades, mas aos elementos; não às qualidades, mas às medidas; não aos seres e aos entes, mas aos enunciados formalizáveis e matematizáveis.

Diante dessas percepções, o homem passa a analisar as questões dentro de um sistema, no caso da agricultura, um sistema de produção agrícola. Na Tabela 03, são demonstradas as diferenças que existem numa abordagem analítica em relação a uma abordagem sistêmica, segundo METTRICK (1993) **apud** RODRIGUES (1999).

TABELA 03 Diferenças de abordagens de pesquisa

ABORDAGEM ANALÍTICA	ABORDAGEM SISTÊMICA
Elementos isolados;	Elementos conectados;
Tratamento das variáveis de forma independente;	Variáveis tratadas simultaneamente;
Tempo como uma variável independente;	Tempo incorporado;
Problema estático;	Problema dinâmico;
Processo reversível;	Processo irreversível;
Validação através de experimentação.	Validação de acordo com a realidade/condição vigente.

Fonte: RODRIGUES, Aníbal dos Santos. Enfoque de sistemas na agricultura: as diferentes linhas de atuação. IN: Doni Filho, Luiz et al (org). Seminários sistemas de produção: conceitos metodologias e aplicações. 1999.(pg. 02)

Os sistemas podem ser de diversas dimensões e mais ou menos complexos. No caso dos sistemas naturais, em geral, a complexidade é maior, posto que são “sistemas abertos”, com permanente interação com o ambiente, trocando energia, matéria, informações. Os sistemas agrícolas podem ser vistos como sistemas naturais abertos, em que a hierarquia e a complexidade se exercem plenamente (RODRIGUES, 1999).

No que tange aos sistemas de produção, é importante não isolar um determinado problema. Percebe-se com isso que um problema pode existir devido a várias causas e/ou à união de algumas causas. Para solucionar o problema é necessário observar o sistema, que segundo METTRICK (1993) **apud** RODRIGUES (1999), apresenta a seguinte definição: um sistema consiste de um certo número de componentes interagindo como um todo aos estímulos externos.

A solução de um problema em uma propriedade agrícola, por exemplo, pode ser encontrada através da integração de todos os componentes desta propriedade. Conforme MORIN (2003):

“uma nova racionalidade deixa-se entrever. A antiga racionalidade procurava apenas pescar a ordem na natureza. Pescaram-se não os peixes, mas as espinhas. A nova racionalidade, permitindo conceber a organização e a existência, permitirá ver os peixes e também o mar, ou seja, também o que não pode ser pescado.” (pg. 151)

É através dessa nova racionalidade, ou seja, desse novo olhar, que os sistemas de produção agrícola são repensados. A solução proposta pelo sistema que predomina na sociedade contemporânea surgiu através de estudos analíticos, segmentados, os quais não levaram em consideração toda interação que existe entre o que é produzido e o meio ambiente em que essa produção se insere.

3.2.1) Modernização da Agricultura

A maximização da produtividade e do lucro são as duas dimensões importantes da Revolução Verde. É com esse objetivo que a atual agricultura se sustenta. Para atingir tais objetivos foi necessário criar um “pacote tecnológico” com técnicas agrícolas programadas e homogêneas para todas as propriedades agrícolas no mundo. Esse pacote é sustentado por seis práticas básicas: cultivo intensivo de solo, monocultura, irrigação, aplicação de

fertilizantes sintéticos altamente solúveis, controle químico de pragas e doenças agrícolas e de ervas adventícias e manipulação genética de plantas cultivadas.

Essa é a espinha dorsal da agricultura dita moderna que necessita de um tripé predominantemente sustentado por técnicas motomecânicas, genéticas e químicas. Não havia interesse, na época, por um estudo aprofundado dos impactos ao ambiente agrícola, bem como das conseqüências a longo prazo que a utilização dessas técnicas poderiam apresentar à população mundial (BONILLA,1992). Junto com o aumento da produtividade por hectare, começam a aparecer vários efeitos negativos devido à utilização de tais tecnologias.

Os efeitos segundo BONILLA, 1992 (pg. 64) são:

- Compactação do solo;
- Eliminação, inibição ou redução sensível da flora microbiana do solo;
- Absorção desequilibrada de nutrientes;
- Perda ou redução do potencial produtivo do solo;
- Poluição dos alimentos, do solo e da água;
- Concentração de renda;
- Desemprego rural e êxodo rural;

Aumento do custo de produção devido ao aumento do custo e das quantidades dos insumos utilizados.

Diante desses fatos percebe-se que “passado algum tempo de ‘modernização da agricultura’ foi possível observar que recebemos um ‘cavalo de tróia’, tendo em seu interior graves conseqüências sociais, econômicas, fundiárias, tecnológicas e ambientais”. Desta forma, existe um processo de causação cumulativa, onde a desigualdade na distribuição dos benefícios do desenvolvimento gera subdesenvolvimento, provocando pobreza e má utilização dos recursos naturais e do meio ambiente.” (RTA/SUL, 1998).

Foi a partir da visualização da insustentabilidade deste modelo agrícola que começam, na década de 1980, a surgir movimentos para “criar” um modelo agrícola sustentável no âmbito social, econômico e ambiental (PETERSEN **et. al.**,2000). A modernização da agricultura permitiu o aumento da produtividade, porém minou a sua base. Segundo GLIESSMAN (2001), o modelo agrícola

convencional retirou excessivamente e degradou os recursos naturais dos quais a agricultura depende – o solo, reservas de água e a diversidade genética natural. Em resumo, a agricultura moderna é insustentável - ela não pode continuar a produzir comida suficiente para a população global, em longo prazo, porque deterioraria as condições que a tornam possível.

Percebe-se com isso que certos problemas foram “aparentemente” solucionados através de um pensamento reducionista. Tal pensamento tem como cerne a abordagem de um problema complexo, feita a partir da sua fragmentação em muitas partes, submetidas a pesquisas detalhadas, pretendendo-se chegar, finalmente, à resposta como se ela correspondesse à simples somatória dos resultados das partes. Este tipo de orientação científica, fértil para resolver certos problemas, fracassa quando pretende estudar a vida, pela mesma razão que um homem é algo mais que a soma de sua cabeça, tronco e membros (BONILLA, 1992).

Percebe-se então que a criatividade não é suficiente, junto a ela deve vir a ética. A criatividade ética terá como objetivo libertar o homem da ignorância, da superstição e dos males sociais. É neste contexto que BONILLA (1992) separa as necessidades humanas, em reais e artificiais e/ou supérfluas. Por meio da análise dessas necessidades, pode-se chegar, a saber, o que vem a ser qualidade de vida, tema que será tratado a seguir.

3.2.2) Qualidade de Vida

O ser humano possui várias necessidades reais para sobreviver, que podem ser classificadas em físicas vitais, afetivas, sociais, culturais e éticas. Além destas há também as necessidades que podem ser chamadas de artificiais. A satisfação dessas necessidades está relacionada ao conceito de qualidade de vida. Segundo o dicionário HOUSSIS **et. al.**, 2001 qualidade significa a propriedade que determina a essência ou a natureza de um ser ou de uma coisa. Por meio dessa definição percebe-se a relação da qualidade com o que é essencial, ou seja, o que não pode faltar. A partir desse referencial, se colocam os conceitos de necessidades reais e artificiais neste trabalho. (BONILLA, 1992)

a) Necessidades Reais

1) necessidades físicas vitais: trata-se de um aspecto fundamental para a sobrevivência do homem, são: alimentos, vestuário, habitação e saúde. Na atualidade a necessidade física é extrapolada, ou seja, o ser humano criou “coisas” que se dizem necessárias para sua sobrevivência. Aqui cabe relatar uma experiência que vivi em um estágio de vivência. “Morei com um agricultor familiar por um período de 20 dias, na casa dele não havia energia elétrica, com isso eles também não possuíam utensílios como geladeira, máquina de lavar, ferro de passar roupa, televisão entre outros. Percebi que estes aparelhos facilitam a vida do homem, porém não são absolutamente essenciais. A nossa vida não depende de tais objetos.”

2) necessidades afetivas: a sociedade contemporânea dita modelos, idéias e valores para que o homem se sinta inserido nela. O padrão de felicidade está vinculado com ter e não em ser. Em algum momento o homem perdeu alguns valores nobres, como o afeto, o carinho, o amor.

3) necessidades sociais: o trabalho é uma delas, assim como as relações humanas. Na atualidade a visão que predomina do trabalho é algo que não passa de uma obrigação e/ou um castigo. Nessa perspectiva, o homem não é valorizado e sim contabilizado como uma simples engrenagem da grande máquina social.

4) necessidades culturais e éticas: estão relacionadas à educação do homem, bem como seu convívio harmônico com a natureza e com o próprio homem.

b) Necessidades Artificiais

São todas aquelas que a sociedade impinge ao indivíduo, obrigando-o a adotá-las sob pena de ser considerado um marginal (BONILLA,1992).

Depois de ser demonstrada a diferença que há entre as necessidades reais e artificiais, é interessante destacar a questão referente à qualidade de vida. Afinal o que vem a ser qualidade de vida? Será que ela está relacionada ao aumento de consumo? Na atual sociedade, o conceito de qualidade de vida

parece estar distante do seu real significado. Para MORIN (2003), é necessário:

“fazer progredir a idéia de progresso: o progresso é noção aparentemente evidente; sendo por natureza cumulativa e linear; traduz-se de forma simultaneamente quantitativa (crescimento) e qualitativa (isto é, por um ‘melhor’). Vivemos durante dezenas de anos com a evidência de que o crescimento econômico, por exemplo, traz ao desenvolvimento social e humano aumento da qualidade de vida e de que tudo isso constitui o progresso. Mas começamos a perceber que pode haver dissociação entre quantidade de bens, de produtos, por exemplo, e qualidade de vida; vemos, igualmente, que, a partir de certo limiar, o crescimento pode produzir mais prejuízos do que bem-estar e que os subprodutos tendem a tornar-se os produtos principais. Portanto, a palavra progresso não é tão clara quanto parece.”(pg. 96)

Então há uma diferença entre qualidade de vida e nível de vida. O último está mais relacionado ao quantitativo, ou seja, quanto mais recursos materiais maior será o nível de vida. Quando se pensa em um conceito real de qualidade de vida, é necessário satisfazer as reais necessidades humanas (afetividade, trabalho criativo, solidariedade, harmonização com a natureza). Portanto, segundo BONILLA (1992) a qualidade de vida é essencialmente oposta à atual “sociedade de consumo”, centrada na máxima disponibilidade de bens materiais, produzindo não em função das verdadeiras necessidades humanas, mas em relação à necessidade comercial de vender, seja o que for, e faturar com isso vultosos lucros.

Para falar em qualidade de vida, o essencial é propor metas superiores e não se restringir ao aumento da produtividade. O ideal seria projetar uma sociedade que não se proponha unicamente ao aumento das riquezas materiais (mesmo porque não haveria como), mas sim que tenha como preocupação central um ambiente melhor para se viver.

“Parece, pois, que as condições estão quase prontas: a nova era tecnológica representada pela informática nos oferece recursos técnicos inimagináveis dez ou quinze anos atrás; a deteriorização da vida humana e do ambiente natural está em processo de rápida aceleração e é sentida cada vez mais como um elemento asfixiante; os problemas básicos se amontoam sem que apareçam soluções para eles; inflação, desemprego, insegurança; as ideologias políticas se misturam e só fica no ar um cheiro de interesses, lucros e mesquinhas estratégias”. (BONILLA,1992, pg.92).

Através desses processos de mudanças, globalização, retomada de valores percebe-se o grande problema que se criou, pois os recursos naturais são utilizados sem nenhuma eficiência. Até um tempo atrás, não se pensava na existência de um limite ambiental inerente ao desenvolvimento econômico.

3.3) Agroecologia

Para GLIESSMAN (2001) “a agricultura do futuro deve ser tanto sustentável quanto altamente produtiva para poder alimentar a crescente população humana”. Diante desse desafio, não se pode abandonar todo o conhecimento produzido até então. A agricultura tradicional e a indígena não são capazes de produzir a quantidade de alimento requerida para abastecer os centros urbanos. Então, o que se procura é “uma nova abordagem da agricultura e do desenvolvimento agrícola, que se construa sobre aspectos de conservação de recursos da agricultura tradicional local, enquanto, ao mesmo tempo, se exploram conhecimentos e métodos ecológicos modernos. Esta abordagem é configurada na ciência da agroecologia, que é definida como a aplicação de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis”. (GLIESSMAN, 2001)

3.3.1) Histórico da Agroecologia

O histórico aqui descrito está baseado em GLIESSMAN, (2001), para quem “as duas ciências das quais a agroecologia deriva – a ecologia e a agronomia – tiveram um relacionamento tenso durante o século XX. A ecologia ocupou-se principalmente do estudo de sistemas naturais, enquanto a agronomia tratou da aplicação de métodos de investigação científica à prática da agricultura”. A fronteira entre a ciência aplicada e o esforço humano, por outro lado, manteve as duas disciplinas relativamente separadas, com a agricultura cedida ao domínio da agronomia. Com poucas exceções importantes, raramente foi devotada mais atenção à análise ecológica da agricultura.

Após a Segunda Guerra Mundial, enquanto a ecologia movia-se na direção da ciência pura, a agronomia tornou-se cada vez mais orientada para os resultados, em parte por causa da mecanização crescente da agricultura e pelo uso mais difundido de produtos químicos agrícolas. Os pesquisadores, em cada área, ficaram menos propensos a ver pontos comuns entre as disciplinas, e a distância entre elas alargou-se.

“No final dos anos 1950, o amadurecimento do conceito de ecossistemas deflagrou um certo interesse renovado na ecologia de cultivos e algum trabalho no que foi denominada ecologia agrícola. O conceito de ecossistema forneceu, pela primeira vez, uma estrutura básica geral para se examinar a agricultura a partir de uma perspectiva ecológica, embora poucos pesquisadores, na realidade, a usem dessa forma”.

Ao longo dos anos 1960 e 1970, o interesse em aplicar a ecologia à agricultura gradualmente ganhou ímpeto com a intensificação da pesquisa de ecologia de populações e de comunidades, da influência crescente de abordagens em nível de sistemas e do aumento de consciência ambiental. Um sinal importante deste interesse em nível internacional ocorreu em 1974, no primeiro congresso internacional de ecologia, quando um grupo de trabalhos desenvolveu um relatório intitulado “Análise de Agroecossistemas”.

No início dos anos 1980, a agroecologia tinha emergido como uma metodologia e uma estrutura básica conceitual distinta para o estudo de agroecossistemas. Uma influência importante durante esse período veio dos sistemas tradicionais de cultivo, de países em desenvolvimento, que começaram a ser reconhecidos por muitos pesquisadores.

Hoje, a agroecologia continua a fazer conexão entre fronteiras estabelecidas. Por um lado, a agroecologia é o estudo de processos econômicos e de agroecossistemas, por outro, é um agente para as mudanças sociais e ecológicas complexas que tenham necessidade de ocorrer no futuro a fim de levar a agricultura para uma base verdadeiramente sustentável.

Segundo ALTIERI, (1989), o uso recente do termo agroecologia não significa, necessariamente, que suas técnicas sejam atuais. As práticas agroecológicas possuem a idade da própria agricultura, pois as culturas indígenas já desenvolviam sistemas de produção levando em conta as características locais. Depois da modernização da agricultura, junto com as

ciências agronômicas formais, esqueceram-se tais conhecimentos adquiridos ao longo da história da agricultura. É como se a agricultura passasse a existir somente depois da modernização. Todo o conhecimento que povos ancestrais construíram foi deixado de lado, não possuindo valor algum. Para ALTIERI (1989), três processos históricos muito fizeram para obscurecer e denegrir os conhecimentos agronômicos que eram desenvolvidos por povos e suas culturas locais e sociedades não-ocidentais:

- a) a destruição dos meios populares de codificação, desregulando a transformação das práticas agrícolas;
- b) as transformações dramáticas de muitas sociedades nativas não-ocidentais e dos sistemas de produção nos quais eram baseados, como um resultado de um colapso demográfico, escravidão e processos coloniais e de mercado;
- c) a ascensão da ciência produtivista.

O movimento feito pela modernização da agricultura não considerou devidamente a cultura e a tradição local. Com isso, perdeu-se praticamente todo conhecimento empírico existente.

3.3.2) Conceito de Agroecologia

A agroecologia quer sistematizar todos os esforços para produzir um modelo tecnológico abrangente, que seja socialmente justo, economicamente viável, ecologicamente sustentável e culturalmente aceito; um modelo baseado em uma nova forma de relacionamento com a natureza, estabelecendo uma ética ecológica que implica o abandono de uma moral utilitarista e individualista. A agroecologia é a base científico–tecnológica para uma agricultura sustentável.

Segundo ALTIERI (2002, pg. 10) “a agricultura de base ecológica parte de uma lógica distinta da agricultura convencional. Ao negar a sucessão de pacotes e invenções tecnológicas de cunho global, a abordagem de base agroecológica trata de recuperar as experiências locais, onde os grupos familiares e as particularidades do meio são mais importantes do que qualquer informação externante”. Esta premissa atribuiria valor especial às interpretações subjetivas e aos valores locais, tanto do ponto de vista qualitativo como quantitativo, oferecendo caminhos para a construção de identidades próprias, em oposição a noções genéricas, apoiadas em elementos

e premissas externas ao ambiente específico em que as ações se desenvolvem.

A agroecologia tem como característica apresentar um plano para cada região e/ou comunidade, pois cada uma terá uma particularidade que deverá ser respeitada e analisada. É diante desse estudo que serão planejadas as técnicas utilizadas para produzir. Para ALTIERI (2002), “as bases da agroecologia estariam apoiadas nesta lógica. Por este motivo, as características fundamentais de uma tecnologia a favor da vida passariam pelo respeito, adequação e compromisso com a biodiversidade e sustentabilidade”. Segundo o autor, as tecnologias de base agroecológicas deveriam atender aos seguintes requisitos:

- a) serem compatíveis com o conhecimento local, ajustando-se à cultura do ambiente onde são desenvolvidas;
- b) serem economicamente viáveis, acessíveis à agricultura familiar e apoiadas (baseadas) nos recursos locais;
- c) serem avessas a riscos, adaptáveis a circunstâncias heterogêneas, e capazes de levar à ampliação da produtividade total do agroecossistema.

Ademais, sob o ponto de vista das unidades familiares de produção, as tecnologias deveriam trazer:

- a) redução nos custos e riscos associados a produção, de forma a ampliar a estabilidade das atividades produtivas;
- b) possibilidade de incorporação às lógicas locais⁷;
- c) resultados diferenciais, percebidos e interpretados como positivos, sobre a saúde, a nutrição, a qualidade de vida e o bem-estar social das populações rurais.

A agroecologia deve ser tratada como ciência, porque gera princípios de uma agricultura sustentável, aproveitando conhecimentos gerados em outros ramos do conhecimento e que se mostram, também, decisivos para a consolidação de um novo modelo de desenvolvimento. Estes conhecimentos são pouco considerados no modelo tradicional, que procura ignorar

⁷ As tecnologias de base agroecológicas devem ser congruentes com os sistemas agrícolas em que se inserem, de forma a otimizá-los, dando-lhes maior consistência (ao invés de levar à sua gradativa superação e substituição).

externalidades inerentes aos processos, como se as atividades operassem em sistemas fechados (ALTIERI, 2002).

A questão a ser colocada foi a seguinte: por que foi renegado todo conhecimento que existia, substituindo-o pelo conhecimento feito na modernização da agricultura? Esta é uma questão muito importante para que haja um resgate de tais conhecimentos e sua aplicação na agricultura atual.

É importante lembrar

“que os colonizadores europeus, quando chegaram à América Latina, apenas conseguiram sobreviver por que aprenderam a cultivar mandioca, coletar pinhão, estabelecer sistemas de roçado em rotação mata/lavoura. Sobreviveram porque incorporaram as suas informações de origem, novos dados, aqui respeitosamente coletados junto aos conhecimentos localmente desenvolvidos pelas culturas autóctones. Enfim, sobreviveram porque tiveram acesso a conhecimentos historicamente estabelecidos a partir de experiências de gerações, e se desenvolveram porque consideraram seriamente as perspectivas culturais locais, assimilando-as e restabelecendo, com elas, suas próprias rotas” (VIVIAN, 2002, pg. 20).

Demonstra-se, ponto importante conhecer a região e seus costumes, para depois realizar um estudo e identificar as melhores técnicas para o cultivo de alimentos em cada situação específica.

O que chama a atenção é o fato de existem “centros nacionais e internacionais específicos, criados para modificar e melhorar o milho, o arroz, o feijão, em moldes de adequação a qualquer ambiente, e que vêm se mostrando cada vez mais danosos às populações, sob o ponto de vista social e cultural, bem como ao ambiente, sob o ponto de vista estrutural” (WEID, 2002, pg. 24).

Surge no homem a necessidade de padronizar tudo. Porém, não há uma explicação lógica para padronizar algo que naturalmente possui suas diferenças. O capital investido em pesquisas para encontrar determinada variedade de milho poderia ser direcionado na potencialização de técnicas locais, viabilizando a agricultura em diferentes regiões.

Então, para WEID (2002, pg. 24), “a agroecologia apontaria no sentido de valorização de sistemas de produção complexos, que incorporam diferentes conjuntos de possibilidades técnicas, em aproximações crescentes e cada vez mais estreitas com os sistemas naturais remanescentes”.

É importante ressaltar que a agroecologia não possui e nem se utiliza de receitas pré-fixadas. Neste sentido, a agroecologia não busca soluções espetaculares, ou seja, respostas mágicas que atendam todos os problemas.

Para finalizar este tópico, fica evidente que a proposta da agroecologia é associar cada agricultor à busca de soluções inerentes aos problemas observados em sua realidade particular, levando-o a ser gerador de soluções. É necessário reconhecer as práticas que os agricultores já utilizam, dando-lhes seu devido valor. Só através dessa interação entre conhecimento empírico e conhecimento científico é que se pode chegar a um melhor equilíbrio e, como consequência, a um desenvolvimento sustentável.

3.4) Energia na Agricultura

A questão da energia colocou-se no mundo contemporâneo a partir da Revolução Industrial, agravando-se na segunda metade do século XX, por um lado pelo acentuado desenvolvimento tecnológico, econômico e industrial acompanhados do aumento populacional e por outro, pela acentuada dependência de uma fonte energética não-renovável – o petróleo (CARVALHO, 2001).

O atual desenvolvimento industrial e a expansão urbana acentuam, cada vez mais, o papel da agricultura transformadora e consumidora de energia, à medida que, atendendo às necessidades energéticas da sociedade, através de alimentos para o homem e matérias-primas para a indústria, passou a utilizar em seu processo de produção, além das energias encontradas na natureza, como a energia solar, água, nutrientes do solo, mais intensamente, as energias adicionadas pelo homem, como a força humana e animal, fertilizantes, combustíveis, etc.

Os recursos naturais sejam eles renováveis ou não, são a base para o homem produzir. OLIVEIRA, (1987) **apud** BEBER (1989) mostra, numa seqüência histórica, o crescimento do consumo energético diário per capita do homem. O homem primitivo consumia apenas 2.000 kcal⁸, referente a sua alimentação. O homem caçador (100.000 anos a.C.) que já usava alguma energia para a cocção dos alimentos, gastava 5.000 kcal. O homem agrícola (5.000 anos a.C.) incorporou a tração animal em seus trabalhos consumindo 12.000 kcal. O homem medieval europeu (século XVI) acrescentou os moinhos

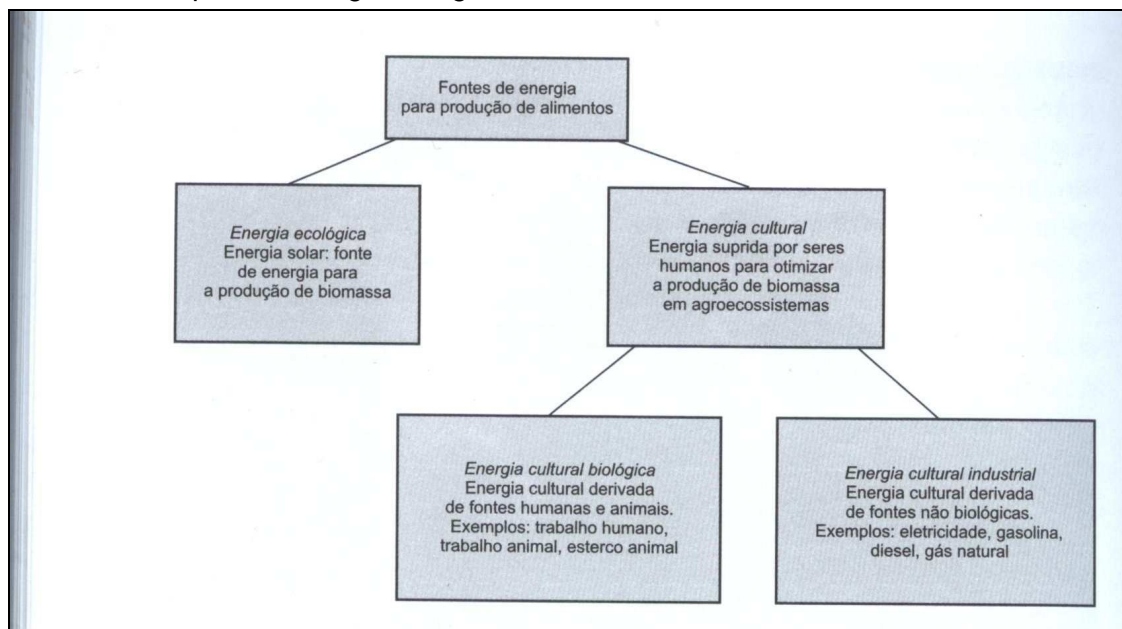
de vento e as rodas d'água elevando o consumo diário para 26.000 kcal. Com a introdução da máquina a vapor, o homem industrial (Inglaterra do século XIX) utilizava 77.000 kcal. Finalmente, com a adição da eletricidade e dos motores de combustão interna, o homem passa consumir 230.000 kcal. Esse homem, no início da década de 1970, já necessitava de 860.000 kcal para atender seus requerimentos diários.

A agricultura é caracterizada, por natureza, pela produção e pelo consumo de energia. A produção energética refere-se aos bens produzidos, como alimentos para homens e animais (arroz, milho, feijão, pastagem, etc.), as fibras para transformação industrial (algodão, linho), os combustíveis (lenha, álcool) e os resíduos orgânicos (palha, folha, estrume). O consumo energético da agricultura é representado pelas energias encontradas livremente na natureza, como a energia solar, ar, água, nutrientes orgânicos e minerais do solo, e pelas energias adicionadas pelo homem (força humana e animal, fertilizantes, óleo diesel) (BEBER, 1989).

É útil fazer distinção entre os diferentes tipos de aportes de energia na agricultura. Existem os aportes de energia (Figura 02), como o de radiação solar, chamados aportes ecológicos de energia, e os derivados de fontes humanas, chamados de aportes culturais de energia. Os aportes culturais são divididos em aportes biológicos e industriais. Os aportes biológicos provêm diretamente de organismos, incluindo o trabalho humano e animal; os aportes industriais são derivados de combustíveis fósseis, fissão radioativa e fontes geotérmicas e hidrográficas (GLIESSMAN, 2001).

⁸ Unidade utilizada para medir a energia, kcal = quilocalorias.

FIGURA 02 Tipos de energia na agricultura



Fonte: (GLIESSMAN, 2001).

Para obter uma determinada produção, os sistemas agrícolas necessitam então, além da energia solar-gratuita, de *inputs* energéticos complementares não gratuitos, decorrentes da intervenção do homem. Estes aportes podem ser de energia direta (combustíveis para fazer funcionar as máquinas, espalhar os adubos), energia indireta (investida para produzir as máquinas e os adubos). Através da relação entre a produção agrícola útil e os *inputs* energéticos não gratuitos necessários à produção, tem-se a eficiência energética ou rendimento energético do sistema (IAPAR, 1989). A agricultura é a única grande indústria que converte a energia solar em matéria útil ao homem através da fotossíntese. Por sua vez, a agricultura moderna depende cada vez mais do uso de energia externa para produzir mais por unidade de área (IGUE, 1981).

A proporção de energia renovável usada em relação à energia total consumida constitui o índice da renovabilidade ou sustentabilidade do sistema, o qual avalia quantitativamente a adequação dos sistemas agrícolas ao desenvolvimento sustentável (ORTEGA, 2004). Pode-se dizer então, que quanto maior for a eficiência energética do sistema, de certa forma mais sustentável ele é.

Segundo PEREIRA FILHO (1991), os agroecossistemas caracterizam-se especialmente por uma estrutura simplificada em relação à maioria dos

sistemas naturais e pela sua função produtiva de alimentos, fibras e combustíveis. Produtos estes que passam a ser objetivo de troca no interior do sistema e, em sua maior parte, com outros sistemas. Porém, do ponto de vista do conteúdo energético destes produtos, a função dos agroecossistemas é transformar a energia encontrada livremente na natureza (energia solar), mais aquela adicionada pelo homem (trabalho e outros insumos energéticos), em produtos que possam suprir as necessidades energéticas da espécie humana.

BEBER (1989) apresenta uma síntese da evolução do uso da energia na agricultura, desde o início desta até os dias de hoje:

“Nos primórdios da agricultura, as energias adicionadas pelo homem na atividade produtiva eram, sobretudo, de origem biológica (mão-de-obra). Com o desenvolvimento gradativo dos métodos e técnicas de produção, outras fontes energéticas passaram a contribuir na atividade produtiva e no beneficiamento da produção (tração animal, energias eólica e hidráulica, lenha). Mais intensamente no século XX, novos tipos de recursos foram incorporados ao processo produtivo (sementes melhoradas, fertilizantes e defensivos químicos, máquinas, combustíveis fósseis, eletricidade), de modo a viabilizar a expansão da área cultivada e o aumento da produtividade, bem como para o beneficiamento, transporte e conservação da produção. Nesta fase de desenvolvimento tecnológico a agricultura tem-se caracterizado pelo elevado consumo de derivados do petróleo e de outros recursos não-renováveis.” (pg. 05)

Esse aumento do uso de recurso não-renováveis, juntamente com todo o aporte tecnológico utilizado para a modernização da agricultura veio contribuir não só para o aumento da produção e produtividade dos sistemas, mas principalmente para a insustentabilidade do ambiente.

A partir dos anos 1970, a elevada demanda da agricultura convencional por recursos naturais e energéticos, inclusive de fontes não-renováveis, passou a chamar a atenção de ambientalistas e pesquisadores (RTA/SUL, 1998). Nos EUA, nesta época, surgiram alguns estudos que passaram a avaliar o balanço energético de sistemas de produção agrícola convencionais. Os resultados mostraram o enorme custo de energia externa necessária para a produção de determinados produtos – como, por exemplo, o milho-, energia esta geralmente proveniente de recursos não-renováveis como combustíveis fósseis e fósforo, tornando ineficiente o seu balanço energético (PIMENTEL, 1982).

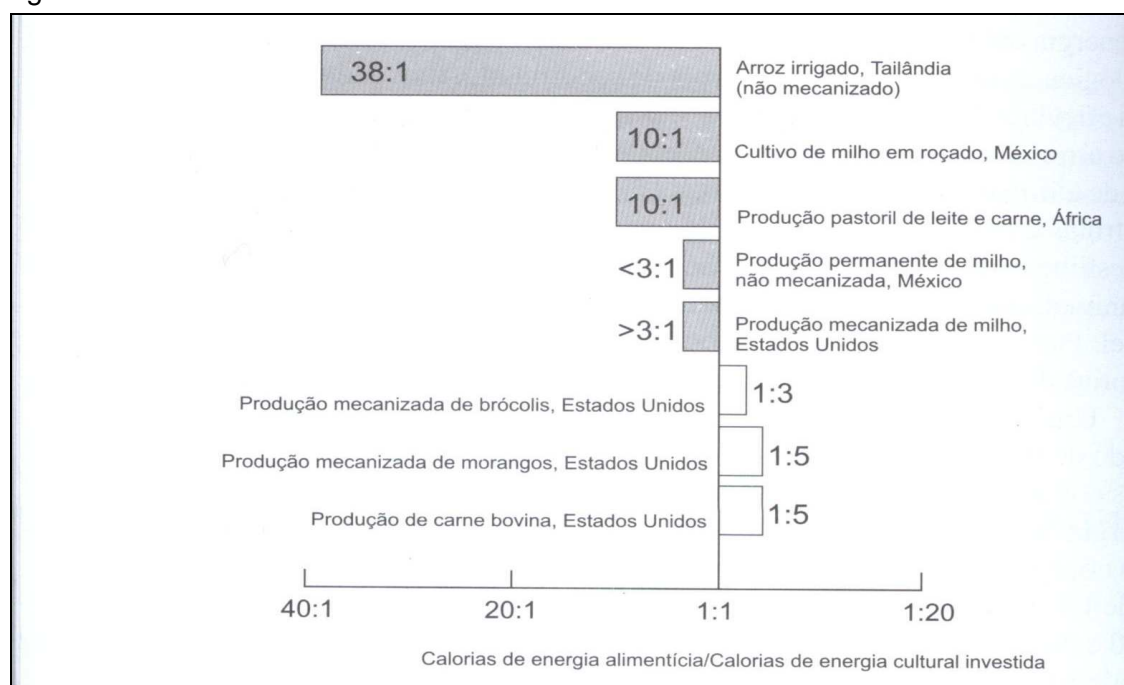
Uma pesquisa realizada em São Paulo pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA-SP) mostrou que 80% da energia consumida pela agricultura paulista é de origem fóssil, e que para cada caloria empregada na agricultura obtém-se 1,2 cal

aproveitáveis, indicando um balanço energético muito ruim (CASTANHO FILHO e CHABARIBERI, 1998).

Aportes maiores de energia podem possibilitar aumento da produtividade. Porém, não há uma relação direta entre estes dois fatores. Quando o aporte de energia é muito alto, o retorno deste investimento, frequentemente, é mínimo (GLIESSMAN, 2001).

Os dados apresentados na Figura 03 mostram alguns resultados referentes à proporção de energia gasta em diferentes agroecossistemas e seu retorno.

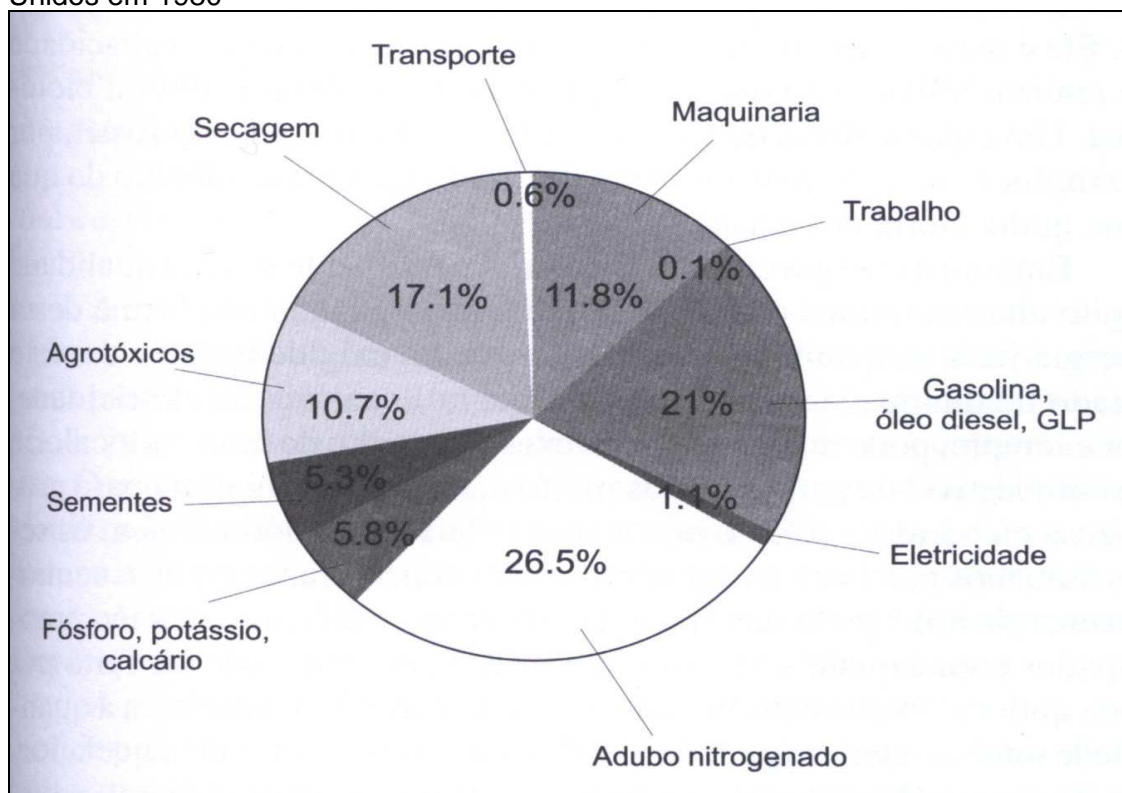
FIGURA 03 Comparação dos retornos de investimentos de energia para vários agroecossistemas



Fonte: PIMENTEL, 1980 APUD GLIESSMAN, 2001; COX e ATKINS, 1979.

Na Figura 04, pode ser visto o aporte total de energia por hectare na produção de milho e como essa energia é distribuída entre vários tipos de insumos. A energia relacionada ao trabalho humano é uma parcela mínima deste sistema.

FIGURA 04 Aportes de energia por hectare para a produção de milho nos Estados Unidos em 1980



Fonte: PIMENTEL, 1984 APUD GLIESSMAN, 2001. A produtividade total de grãos foi, em média, 7000Kg/há, e a razão de saída para entrada em kcal, foi de 2,9:1.

Segundo GLIESSMAN (2001), entre 1945 e 1983 o rendimento do milho nos Estados Unidos aumentou três vezes, porém o aporte energético aumentou mais do que cinco vezes.

Um trabalho realizado em Santa Cruz (Califórnia) mostrou que a produção convencional de morangos apresenta 98% de seu aporte energético vindo de fontes não renováveis. Já no sistema orgânico, este resultado diminui para 57,3% de aportes energéticos ligados a fontes não renováveis (GLIESSMAN, 2001).

Um dos grandes desafios da agricultura, portanto, é tornar-se energeticamente eficiente, isto é, apresentar um balanço energético positivo (energia produzida/energia consumida), mantendo um nível de produtividade desejado (IGUE, 1981). Necessita-se de um planejamento do uso dos recursos, reduzindo o consumo energético sem afetar significativamente a produtividade do sistema agrícola.

3.4.1) Análise Ecoenergética

A análise ecoenergética surgiu no século XIX com o intuito de fornecer subsídios para uma melhor gestão dos recursos naturais. Segundo IAPAR (1989) “este estudo energético apresenta duas fases, a primeira fase se caracteriza por descrever o financiamento dos ecossistemas naturais, através do estabelecimento dos fluxos de energia de suas redes tróficas, além de estudos relacionados à produtividade de certos tipos de exploração do meio. A segunda fase, que tem seu início nos anos de 1970, quando há a “crise de energia”, a análise ecoenergética passa a ser contemplada nos estudos de sistemas modificados pelo homem.”

Por meio da análise ecoenergética, pode-se avaliar as bases ecológicas e a gestão dos recursos naturais de diferentes sistemas sociais, percebendo qual é o melhor e o mais adequado recurso a ser utilizado em cada sistema.

“A análise ecoenergética aplicada à agricultura conduz ao conhecimento do conjunto das relações complexas que se estabelecem entre as técnicas, as atividades agrícolas e a evolução dos sistemas. Estes devem ser necessariamente, baseados na valorização das energias renováveis abundantes e disponíveis, cujos custos são reduzidos. Essa análise permite também apreciar o grau de dependência de um sistema em vias de modernização em relação aos sistemas externos. Assim, a problemática dessa análise não é somente energética e nem se limita à opção por uma planificação coerente do meio ambiente e das técnicas. Ela diz respeito ao desenvolvimento em sua globalidade e, como tal, deve ocupar um lugar preponderante no seio dos programas de um novo tipo de desenvolvimento, baseada nas dimensões socioeconômicas e ecológicas do seu processo – o ecodesenvolvimento” (VIEIRA DA SILVA, 1984 **apud** IAPAR, 1989).

Na década de 1970, os custos e a disponibilidade dos recursos fósseis começaram a ser questionados. Dentro deste contexto, a análise ecoenergética passou a ser uma ferramenta de grande utilidade para avaliar a relação entre a sociedade industrial e o consumo dos recursos naturais.

“Dentre os trabalhos relacionados ao setor agrícola, destacam-se aqueles realizados por PIMENTEL **et.al.** (1973) nos Estados Unidos, DELEAGE **et.al.** (1979) na França, RARPAPORT (1971) em Nova Guiné,

PIRES (1981) em Portugal e GLIESSMAN **et.al.** (1996) na China. No Brasil ficou bastante conhecido o estudo realizado por CASTANHO FILHO e CHABARIBERI (1998) sobre o perfil energético da agricultura paulista” (PEREIRA FILHO, 1981). Por meio dos trabalhos citados o que se percebe é que o modelo agrícola industrial acarretou aumento no consumo de energia fóssil. Como exemplo, pode-se citar o trabalho de PIMENTEL (1982), que mostra a redução da relação *out puts/in puts* de 3,70 em 1945 a 2,82 em 1972. Esta redução é consequência das entradas excessivas de energias não renováveis na cultura de milho nos Estados Unidos (IAPAR, 1989).

Para se obter determinada produção, é necessário combinar a energia solar (*inputs* gratuitos) com *inputs* energéticos complementares (não gratuitos). A relação existente entre a entrada e a saída de energia é matéria de estudo e da aplicação da análise ecoenergética. O rendimento energético (RE) é dado pela seguinte fórmula:

$$RE = \frac{\text{produção agrícola útil}}{\text{Inputs energéticos não gratuitos}}$$

A análise ecoenergética é eminentemente um método comparativo. MIRANDA **et.al.** (1985) observam que o índice de rendimento energético (RE), e todos os índices que advém do detalhamento do estudo, pouco representam se não forem contrapostos aos índices de outros sistemas em estudo, ou do mesmo sistema calculados em outro momento qualquer. O método se mostra bastante eficiente quando utilizado na comparação de sistemas que têm a sua disposição diferentes quantidades de fatores de produção, recursos naturais diferenciados, ou sistemas agrícolas distintos, seja em função das diferentes combinações de culturas ou de criações, ou do uso de diferentes tecnologias.

A análise ecoenergética trabalha apenas com os fluxos de energia, não fornecendo dados sobre o ciclo dos elementos naturais abrangidos na atividade agrícola. Além disso, observa PIRES, (1981) **apud** PEREIRA FILHO (1991), que o problema fundamental reside na qualidade dos coeficientes de conversão, que dependem do conhecimento técnico dos processos de fabrico dos produtos industriais utilizados na agricultura. Porém, isso não inviabiliza a

utilização da análise ecoenergética. O caráter essencialmente comparativo do método faz com que os valores numéricos dos fluxos energéticos não comprometam a análise final, desde que se utilizem os mesmos coeficientes de conversão para todos os agroecossistemas que compõem o estudo.

3.4.2) A Eficiência Ecoenergética (E)

A eficiência energética, neste caso, da produção vegetal é a relação entre o valor energético dos produtos saídos da produção vegetal e a energia total investida no processo de produção vegetal.

$$E = \frac{\text{Saída}}{\text{Entrada}}$$

Deste modo, o conceito de eficiência energética está vinculado ao índice de rendimento energético e à quantidade de energia reinvestida no sistema. Neste estudo, o gasto energético relacionado aos equipamentos (arado, grade niveladora e pulverizador) e ao transporte de alguns insumos não foi contabilizado. O cálculo referente ao super-magro e ao adubo da independência (insumos utilizados no sistema agroecológico) possui um diferencial, pois apresentam elementos que são reinvestidos no agroecossistema (restos de culturas e esterco). São elementos reaproveitados dentro do sistema, não sendo contabilizados.

Cabe ressaltar que a análise comparada será entre propriedades que possuem diferentes tecnologias de produção. Na comunidade de Rebouças utilizou-se somente tração animal para os dois sistemas de produção. Na comunidade de Irati, por sua vez, ocorreu o sistema misto, que consiste na união entre as trações animal e mecanizada. Além dessa comparação, também foi comparada a eficiência dos dois sistemas de produção.

Efetivamente, estes representam o custo energético de funcionamento do agroecossistema. Pertencem a esse grupo: trabalho humano⁹, trabalho

⁹ O caráter de não gratuidade do trabalho humano é bastante discutido. Na agricultura familiar a força de trabalho humana reproduz-se a partir do consumo de itens produzidos no interior do agroecossistema (produtos vegetal e animal) e de outros itens de origem externa (alguns alimentos, vestuário, habitação). O ideal seria proceder uma análise do subsistema familiar a fim de identificar a proporcionalidade de participação dos itens produzidos no interior e no

animal trabalho das máquinas, óleo diesel, sementes, fertilizantes e defensivos químicos. Obviamente, os recursos produzidos internamente e não exportados do sistema foram considerados gratuitos.

3.5) Caracterização e Situação dos Sistemas de Produção Predominantes na região Centro-Sul do PR.

Na região Centro-Sul do Paraná, diante da insatisfação com a realidade atual, algumas instituições não governamentais, como a AS-PTA (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa) e o IIEP (Instituto Equipe de educadores Populares do Paraná), começaram a realizar um trabalho do resgate da autonomia do agricultor. É neste momento que surgem alguns agricultores que demonstram uma insatisfação com sua realidade e neste movimento começam a buscar e depois a construir uma nova realidade para si.

Dessa forma, percebeu-se a necessidade de retomar o controle de sua propriedade e isso se daria por meio da fabricação do próprio insumo, bem como de sua escolha, sendo este aspectos pautados em um estudo técnico e acessível economicamente para o agricultor. Este pareceu ser o caminho mais viável para iniciar uma mudança em direção ao sistema agroecológico.

De acordo com o estudo de tipologia de MUNGUIA (1993) **apud** IIEP, (2003), a região centro-sul do Estado do Paraná se caracteriza pela presença de três grandes tipologias no ambiente da agricultura familiar, distribuídas em zonas homogêneas identificadas de acordo com suas condições agroecológicas e socioeconômicas. Nelas, o principal sistema de produção identificado na agricultura familiar é o conjunto milho, feijão, fumo e suínos. E por último, ocupando pelo menos 30% dos agricultores familiares da região, refere-se ao sistema de produção erva-mate, milho, feijão.

Percebe-se a partir dessas tipologias, a frequência e a predominância da produção de milho e feijão como produtos de expressão na composição da renda familiar. Todavia, as culturas de feijão e de milho entram em declínio devido à identificação de três fatores: o aumento nos custos de produção, a estabilização do preço de venda e a expansão da fumicultura. O primeiro fator

exterior do agroecossistema. Diante às dificuldades para a realização desta análise, optou-se

refere-se ao modelo tecnológico adotado, caracterizado pelo uso de agrotóxicos, o segundo fator deve-se a políticas agrícolas a nível federal, estadual e municipal e o terceiro, à estratégia do complexo-agroindustrial fumageiro que se baseia no controle do processo produtivo, impondo o modelo tecnológico como condição para integração, assim intervindo nas decisões operacionais da produção de fumo no interior da propriedade. O resultado deste movimento, ou dessa nova realidade é um problema sócio cultural referente ao declínio das tradições locais.

Dessa forma, a porta de entrada para uma mudança no panorama de crise em que se encontra a agricultura familiar, pode ser acessada pelo fator no qual o agricultor ainda mantém razoável controle – a escolha no uso de insumos produtivos, desde que haja uma opção técnica e econômica acessível. Este parece ser o caminho mais viável para uma mudança da base tecnológica em direção a sistemas agroecológicos, levando em consideração a ampla acessibilidade, prática e resultados no uso dos insumos agroecológicos.

3.6) Histórico das Experiências

Neste tópico serão mostrados os processos de formação dos grupos de agricultores ecológicos.

Foi no ano de 1994 que os agricultores desta região foram descobrindo a existência das caldas, biofertilizantes e formulações de adubos. As experiências realizadas por eles apresentaram grande sucesso, trazendo como resultado um maior número de agricultores a praticarem a agricultura ecológica na região (INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003).

A divulgação das práticas ecológicas atingiu vários municípios da região centro-sul do Paraná, devido à estratégia de difusão utilizada pelo Fórum dos Agricultores Familiares da região, do IIEP e da AS-PTA. Basicamente, foram realizadas reuniões com práticas de fabricação de adubos em diversas comunidades, onde se distribuía uma publicação elaborada pelas entidades, sobre o preparo e uso das caldas, adubos e biofertilizantes. Estima-se que mais de 2500 agricultores da região já participaram dos dias de campo, o que

representa o grande poder de adoção e mudança tecnológica na região, graças ao método adotado pelas entidades populares.

Ressalta-se, porém, que para avaliação e interpretação desses dados, deve-se ter em mente que os experimentos foram conduzidos de modo empírico e em condições reais. Sujeitos, portanto, a todas as variáveis às quais uma lavoura está exposta: desde problemas com excesso ou falta de chuva até disponibilidade de mão-de-obra, passando por ataque de pragas e germinação deficiente de sementes.

O adubo da independência (a formulação encontra-se no anexo I) é utilizado, em substituição ao adubo químico. O adubo da independência é um produto caseiro que se apresenta com grande aceitação na agricultura familiar devido ao fato de após seu preparo, tornar-se um adubo granulado de fácil aplicação em plantadeiras a tração animal, outro motivo é o costume dos agricultores de plantar com adubo. Um aspecto interessante dele é o custo de produção, bastante acessível ao preparo pelos agricultores, em média R\$40,00 por tonelada, o que representa 10% do custo da tonelada dos adubos químicos. Estes motivos fizeram com que o adubo da independência fosse amplamente divulgado e praticado na região. Estima-se que mais de 600 toneladas foram produzidas somente no ano de 2001 (INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003).

Os resultados positivos das experiências de áreas de cultivo de milho, batata, tomate e feijão, plantadas com adubo da independência e complementadas por caldas agroecológicas comparadas a áreas plantadas com insumos químicos feitas pelos agricultores foram certamente o motivo do aumento na produção deste adubo na região entre agricultores familiares.

4 METODOLOGIA

Antes de abordar a metodologia desta pesquisa é necessário explicar alguns fatos importantes para a realização e desenvolvimento deste trabalho.

Esta dissertação surgiu a partir de um trabalho inicial, que foi proposto pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) através do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola e o Instituto Equipe de Educadores Populares (IEEP) junto ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

O projeto desenvolvido pela UFPR e IEEP possuía os seguintes objetivos: através da comparação de um sistema de produção de milho e feijão convencional com um sistema de produção agroecológico, avaliar do ponto de vista analítico e sistêmico o impacto da adoção do conjunto de técnicas e insumos agroecológicos, especificamente nas culturas tradicionais (milho e feijão), nas várias dimensões da sustentabilidade – ecológica econômica e social - que compõem a relação agricultura familiar / sociedade natureza. A partir desses resultados, o projeto se propôs a avaliar essas técnicas como opção e estratégia para a construção conjunta, entre instituições de pesquisa e organizações populares, de um modelo tecnológico sustentável para a agricultura familiar da região centro-sul do Paraná.

4.1) Caracterização da Região e Histórico da Pesquisa

A região centro-sul do Paraná abrange quatorze municípios: Irati, Rebouças, Rio Azul, Mallet, Paulo Frontin, São Mateus do Sul, Antônio Olinto, São João do Triunfo, Prudentópolis, Inácio Martins, Cruz Machado, Porto Vitória e General Carneiro. A população rural é de 105.513 habitantes (IBGE, 2004) o que representa 40,70% da população total da região. Desse total, 94,5% pertence a estabelecimentos da agricultura familiar.

4.2) Processo de Seleção das Áreas

O processo de seleção das áreas foi realizado pelo IEEP seguindo-se os seguintes procedimentos:

a) Apresentação da proposta nas comunidades

Essa atividade teve início em novembro de 2001¹⁰ com visita aos parceiros (Sindicato de Trabalhadores Rurais de Rebouças, Sindicato de Trabalhadores Rurais de Rio Azul, Grupo de Experimentadores Ecologistas do Arroio Grande, Fórum dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais da Região Centro-Sul do PR e AS-PTA) para discutir a execução da proposta e as responsabilidades de cada um na execução da pesquisa.

Dessa forma, iniciou-se o primeiro passo para o processo de seleção entre as organizações dos agricultores ecologistas e comunidades interessadas em participar do projeto. Foram relacionadas nove comunidades nos três municípios indicados (Rio Azul, Rebouças e Irati). Dessas comunidades, somente três foram escolhidas (em janeiro de 2002), por se enquadrarem nos critérios. Foi selecionada uma propriedade em cada Município. Os agricultores já possuíam experiência há pelo menos dois anos em práticas agroecológicas e eram agricultores de referência nos municípios estudados. Estes dois pontos foram os critérios base para a seleção dos agricultores.

b) Reunião de planejamento das atividades nas comunidades selecionadas

As reuniões ocorreram no mês de fevereiro e março de 2002. Foram três reuniões por comunidade para se definir o uso dos recursos, o manejo adotado e envolvimento da comunidade na proposta.

Nesse momento, os responsáveis pela seleção perceberam um bom grau de envolvimento dos participantes, havendo assim, mudanças no plano inicial a partir das sugestões acolhidas como: a disposição das parcelas,

¹⁰ Trata-se de um trabalho realizado pelo Instituto Equipe de Educadores Populares, o qual organizou e selecionou os agricultores para participarem deste projeto maior. Este trabalho começou no ano de 2001, porém, a parte referente a este trabalho no ano de 2002.

diversas opções de manejo da adubação verde, envolvimento da comunidade, programas de rádio, entre outras.

4.3) Localização das Áreas Experimentais

As unidades de exploração agrícolas consideradas nesta pesquisa localizam-se nos municípios de Irati (Arroio Grande), Rebouças (Marmeleiro) e Rio Azul (Rio Vinagre), pertencem à microrregião homogênea (276), colonial de Irati, no segundo Planalto, centro-sul do Paraná. A localização das comunidades pode ser observada na Figura 05.

FIGURA 05 Mapa da região pesquisada (fonte: IBGE, 2004)



O clima predominante nos municípios é o Cfb, da classificação de Koeppen, caracterizado como subtropical úmido, mesotérmico, com verões frescos, geadas severas demasiado freqüentes, sem estação de secas (IAPAR, 1989).

Os solos predominantes são os Neossolos Litólicos, os Cambisolos e os Argissolos, em geral distróficos, com drenagem de boa a moderada e de

susceptibilidade moderada quanto à erosão, em função principalmente do material de origem e do relevo.

Na topografia dos municípios, predominam formações bastante declivosas, a começar por uma serra de 1200 m de altitude, situada no limite norte-nordeste, com prolongamentos no sentido longitudinal oeste-leste, tendo para altitudes menores, em torno de 800 m, no limite leste. Essa formação permite o aparecimento de inúmeras elevações, vertentes acentuadas, vales e planaltos, estes últimos entrecortados por ondulações e depressões. O relevo predominante nos municípios é o montanhoso, superior a 45% de declividade, seguido do fortemente ondulado, com declividade entre 20 e 45% (IAPAR, 1989).

Essa configuração de variáveis geoclimáticas ensejou a composição de uma cobertura vegetal composta principalmente por pinheiros do Paraná (*Araucária angustifolia*), associados a um grande número de outras espécies, predominando a erva-mate (*Ilex paraguaiensis*), a bracatinga (*Mimosa scabrella*), algumas mirtáceas, e cobertura de grama nativa (*Axonopus spp*), descrita por MAACK (1981) **apud** IAPAR (1989) como floresta subtropical perenifolia e por VELOZO (1992) como Floresta Ombrófila Mista.

4.4) Áreas Experimentais

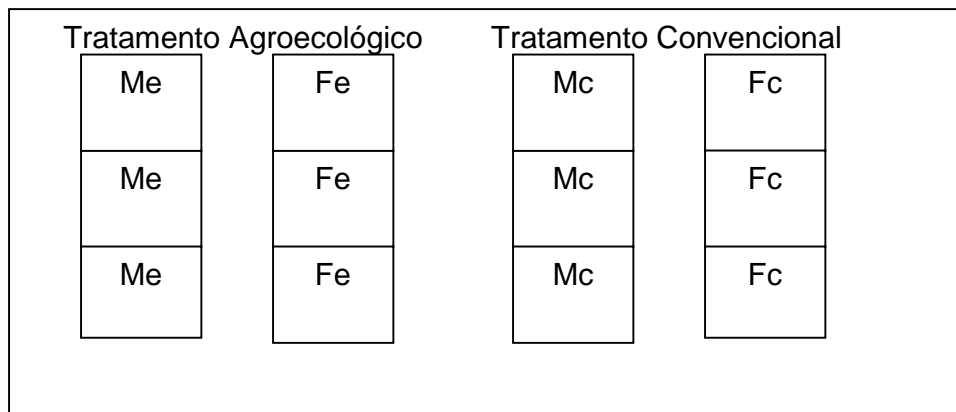
Os experimentos foram alocados nas propriedades dos agricultores selecionados. As comunidades foram as seguintes:

- a) Município de Irati → Comunidade de Arroio Grande
- b) Município de Rebouças → Comunidade de Marmeleiro
- c) Município de Rio Azul → Comunidade de Rio Vinagre

Para a implantação dos experimentos foi utilizado o delineamento de blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Foram implantados dois tratamentos (convencional e agroecológico)¹¹ para as duas culturas (milho e feijão), nas três áreas experimentais, havendo a mesma condição de solo e relevo para todos os tratamentos. Foram definidas para o milho e o feijão duas parcelas para cada tratamento – convencional e agroecológico – cada parcela

possuía uma área de 1200 m². Cada parcela (convencional e agroecológica) das culturas implantadas foi dividida em três repetições de 400 m² cada. Na Figura 06, pode-se visualizar como foram dispostas às áreas experimentais.

FIGURA 06 Representação das áreas experimentais



O preparo da área foi subdividido em:

a) Preparo do solo e manejo do cultivo

O preparo do solo foi feito com aração e grade niveladora. As parcelas agroecológicas foram adubadas com o adubo da independência¹², foi feita pelo menos uma aplicação de super-magro (a formulação encontra-se no anexo II). Para as parcelas com tratamento convencional, foram seguidas as recomendações padrão na região, obtidas junto aos escritórios da EMATER-PR, em função das análises, físicas e químicas de solo, (as análises de solo de encontram no anexo III).

b) Ações de manejo nas áreas

Foi realizada a semeadura da adubação verde nos experimentos, no mês de maio de 2002. Na Tabela 04, pode-se observar a quantidade utilizada de cada espécie para compor o coquetel utilizado nas parcelas agroecológicas.

¹¹ O sistema de produção é o agroecológico, porém pode-se chamar, também de agricultura ecológica.

¹² Trata-se de um adubo desenvolvido pelos agricultores, utilizando os recursos locais.

TABELA 04 Quantidade de sementes de adubação verde de inverno utilizadas por parcela ecológica em coquetel.

Espécie	Quantidade/Kg
Ervilhaca	5,0
Aveia	6,0
Ervilha Forrageira	2,0
Espérgula	1,0
Nabo Forrageiro	1,0
Trevo Visiculoso	0,5
Trevo Vermelho	0,5

Fonte: Instituto Equipe de Educadores Populares (2003).

Os agricultores optaram por realizar a cobertura verde nas parcelas segundo sua experiência com o uso destes insumos. Dessa maneira, observou-se que em todas as parcelas manejadas com técnicas agroecológicas foram realizadas semeaduras do tipo coquetel, isto é, misturaram-se as diversas espécies disponíveis numa mesma área.

Na área definida com tratamento convencional, os agricultores optaram por manejos diferentes do escolhido para o agroecológico. Na comunidade de Rio Vinagre, não foi alterada na vegetação espontânea, em Rebouças foi semeada aveia no tratamento convencional e em Arroio Grande semeou-se aveia na área referente ao feijão convencional e ervilhaca na área do milho convencional.

As áreas experimentais (convencional e agroecológica) foram preparadas para a semeadura conforme a prática usual dos agricultores, junto a esse aspecto levou-se em consideração a disponibilidade de equipamentos em cada comunidade. Na área de Rebouças, utilizou-se o rolo-faca e a “grade de dentes”, tudo realizado por meio da tração animal. Em Rio Azul, utilizou-se a grade aradora com trator (serviço terceirizado) e, em Irati, foi utilizada a grade aradora também com trator (serviço terceirizado) e depois a “grade de dentes” com tração animal.

c) Manejo das áreas

Neste item serão descritos os insumos utilizados em cada comunidade e em cada tratamento.

C.1) Comunidade de Arroio Grande

C.1.1) Histórico da área: nesta área havia sido plantado milho na safra de 2000/2001, utilizando-se o manejo agroecológico. A área se apresentava isenta de produtos químicos desde de 1996. No período anterior a safra de 2000/2001 esta área era ocupada por uma capoeira com dez anos de existência.

C.1.2) Manejo inicial da área com adubação verde de inverno: no manejo inicial do experimento, em março de 2002, a área era ocupada por “tigüera” com predominância de capim-gengibre (*Paspalum maritimum*), Picão-preto (*Bidens pilosa*), Papuã (*Brachiaria plantaginea*) e Guanxuma (*Malvastrum coromandelianum*). No mês de maio de 2002, foi feita a semeadura à lanço da adubação verde nos tratamentos agroecológicos e convencionais, em seguida passou-se a grade niveladora para cobrir as sementes com solo.

Nas áreas agroecológicas (2400m²) de feijão e milho, foi semeado um coquetel de adubos verdes de inverno, as espécies utilizadas podem ser encontradas na Tabela 04. Quando a adubação verde da área agroecológica estava com um mês de germinação, foi feita uma adubação de cobertura com 50Kg de fosfato para cada 600m², chegando a um total de 200Kg por parcela.

Na área convencional de milho, foi feita a semeadura de ervilhaca na quantidade de 9Kg/1200m² e na área convencional de feijão foi utilizado a aveia na quantidade de 10Kg/1200m².

C.1.3) Plantio das culturas de milho e feijão: as parcelas foram, em primeiro lugar, corrigidas com a aplicação de calcário. Para as áreas agroecológicas, utilizou-se 250Kg/parcela de calcário dolomítico e nas áreas convencionais seguiu-se a recomendação feita pela EMATER-PR, em função da análise de solo. O resultado da análise indicou uma necessidade de 1,25 Ton/ha, isto significou uma quantia total de 135Kg de calcário dolomítico por parcela. Em segundo lugar, foi realizado o manejo da adubação verde de inverno, com a

incorporação por grade niveladora de tração motorizada e, logo após, grade niveladora à profundidade de 10cm.

Em função das condições climáticas (excesso de chuva) só foi possível realizar o plantio das culturas no início do mês de novembro.

Para o preparo do plantio foi utilizado o aterrador (riscador) à tração animal. As parcelas agroecológicas foram adubadas com o adubo da independência, nas linhas, na quantia de 200Kg/2400m². A semeadura foi realizada manualmente para o milho; para o feijão, utilizou-se a plantadeira manual. As sementes foram cobertas com o solo por meio de uma grade de dentes (tração animal). As parcelas convencionais receberam uma adubação química. Para o feijão utilizou-se a fórmula 04-20-20, na quantia de 25Kg/parcela, aplicados na linha. Para o milho a fórmula usada foi a 10-20-20, na dose de 25Kg/parcela também na linha de plantio.

Na área de milho agroecológico, foi definida pelos agricultores a variedade crioula local conhecida como “Milho do Vachake” utilizada na comunidade há mais de 40 anos com boa aceitação devido ao bom empalhamento o que lhe garante um maior tempo de armazenamento. Esta variedade, segundo os agricultores é indicada para plantio no mês de setembro, entretanto, as condições climáticas só permitiram seu plantio em início de novembro.

Para a área com feijão agroecológico, foi utilizada a sementeira crioula conhecida por feijão “Serrana”, bastante difundida na região, tendo como característica principal sua alta resistência a doenças, como antracnose e ferrugem.

Na área convencional, foi realizado um preparo diferenciado do ecológico, tanto para o milho como para o feijão, utilizando-se a plantadeira de tração animal. Por recomendação técnica das lojas agropecuárias e a assistência técnica oficial, utilizou-se sementes de alta produtividade disponíveis no mercado: para o feijão, sementes FT-Nobre, e para o milho, Traktor (Novartis).

C.1.4) tratos culturais: os tratos culturais referente as parcelas agroecológicas foram definidas pelos agricultores. Dessa forma, a parcela com feijão agroecológico recebeu aos trinta dias uma aplicação de super-magro a 5%,

juntamente com a calda sulfocálcica a 1% (a composição desta calda se encontra no anexo IV) na mesma mistura, com a finalidade de aportar nutrientes e prevenir doenças fúngicas.

Para o milho agroecológico, realizou-se uma aplicação de super-magro a 5% aos trinta dias. Com relação aos serviços de limpeza da área, foram realizados, tanto no milho como no feijão agroecológico, os mesmos tratos, ou seja, foram feitas duas passadas com a carpideira de tração animal e uma capina manual no feijão no final do ciclo. No caso do milho, a capina manual foi realizada no meio do ciclo (três meses). Devido ao “fechamento” das entrelinhas da cultura do milho não foi necessário realizar mais limpezas.

Para o tratamento do feijão convencional aplicou-se em uma única vez aos 45 dias, segundo a recomendação técnica, a dose de 7 kg de uréia na parcela (1.200 m²). Para o controle das plantas daninhas, foi feito tratamento aos trinta dias com dois herbicidas (FLEX e PODIUM). Uma única aplicação foi suficiente para manter a área controlada até o final do ciclo do feijão. Todavia, percebeu-se um aumento na presença e frequência de Picão-preto (*Bidens pilosa*) nesta área, com exclusividade.

Para o tratamento do milho convencional, aplicou-se em uma única vez aos 45 dias, segundo a recomendação técnica, a dose de 16 kg de uréia na parcela (1.200 m²). Para controle de plantas daninhas, foi feito tratamento com herbicida SANSON, aos 60 dias.

C.1.5) Pragas e doenças: a presença de pragas e doenças foi observada a partir da metodologia empregada no Manejo Integrado de Pragas e Doenças (MIP).

O MIP leva em consideração o reconhecimento das pragas que realmente causam danos à cultura, à capacidade de recuperação das plantas aos danos causados pelas pragas, o número máximo de indivíduos dessas pragas que podem ser tolerados antes que ocorra dano econômico (nível de controle) e o uso de inseticidas seletivos (no nosso caso a utilização de caldas) de forma criteriosa. Desta forma, espera-se produzir milho e feijão mais eficientemente, minimizando os custos, diminuindo o impacto ambiental e garantindo a sobrevivência dos inimigos naturais das pragas (insetos benéficos).

Para isso foi realizado junto aos agricultores um Dia de Campo quando foi proferida uma palestra realizada por um dos estagiários do projeto com o objetivo de capacitar os agricultores a realizarem o MIP dentro das respectivas áreas do experimento.

Foi identificado no feijão convencional, um ataque em aproximadamente 30% da área com antracnose. O tratamento convencional para estes casos é feito com DITHANE, que não foi utilizado devido a doença ter aparecido no final do ciclo. No milho convencional, foi observada na fase inicial (45 dias) a presença em níveis baixos, menos de 5%, de lagarta do cartucho. No período de “enchimento de grãos”, observou-se por amostragem que 35% dos indivíduos apresentavam requeima. Para estes casos, não foram utilizados tratamentos, uma vez que na região as lavouras de milho nos sistemas tradicionais da agricultura familiar que apresentam estas pragas e doenças não recebem tratamento. Nos tratamentos agroecológico foi observada uma presença pequena (1%) de antracnose nas parcelas e não sendo visualizado ataque de pragas.

C.1.6) Colheita e produção: a colheita do feijão foi realizada no dia 15 de fevereiro de 2003. Para determinar o rendimento da cultura do feijão, em ambos tratamentos, foram coletadas amostras em uma área de 10m²/repetição, sendo contado o número de plantas, extrapolando para a produtividade por ha.

A colheita de milho foi realizada no dia 19 de abril de 2003. Para determinar o rendimento da cultura do milho, em ambos tratamentos, foram coletadas amostras em uma área de 10m²/repetição, sendo contado o número de plantas, extrapolando para a produtividade por (ha).

A espiga de milho foi coletada com palha e levada ao laboratório de fitopatologia da UFPR, onde se pesou milho + palha. Após a debulha, pesou-se o grão úmido e após a secagem em estufa a 40° C até umidade de 13%, obtendo-se o peso do grão seco.

C.2) Comunidade de Marmeleiro

C.2.1) Histórico da área: a área foi cultivada, há mais de 20 anos, por milho e por último a cultura de arroz. Desde a safra de 2000/2001 esta área não era cultivada, o que levou a formação de uma “tigüera” com predominância de

Buva (*Conyza bonariensis*) e com menos freqüência, em espaços limitados, Papuã (*Brachiaria plantaginea*) e presença menos significativa de samambaias (*Pteridium* sp). Trabalhou-se nessa área, até 1995 com insumos químicos.

C.2.2) Manejo inicial da área com adubação verde de inverno: a cobertura espontânea que ocupava todo o experimento foi manejada com rolo faca. Três semanas depois foi realizada semeadura (11 de Junho/2002) da adubação verde nas duas áreas.

Na área agroecológica (milho e feijão) a adubação verde foi incorporada com grade niveladora de tração animal, juntamente com 170 kg de fosfato natural na forma de “coquetel” de adubos verdes.

Na área convencional (milho e feijão) foi realizada a semeadura com aveia preta (20 kg/2400m²), a semente foi coberta pelo solo com a utilização da grade niveladora com tração animal.

C.2.3) Plantio das culturas de milho e feijão: seguiu-se o mesmo procedimento inicial já relatado para a comunidade de Arroio Grande. A diferença está na quantidade de calcário dolomítico utilizado nas áreas convencionais. Para a comunidade de Marmeleiro definiu-se a quantidade de 4,5 Ton/ha ou 500Kg/parcela. Quanto às áreas agroecológicas a quantidade de calcário foi igual a da comunidade de Arroio Grande.

Nesta comunidade também ocorreram problemas climáticos (excesso de chuva), deixando o plantio das culturas para o mês de novembro.

As parcelas agroecológicas foram adubadas com o adubo da independência na mesma forma e quantidade descrita para comunidade de Arroio Grande. A semeadura foi realizada com plantadeira, utilizando tração animal para o milho e o feijão, logo após, foi passada a grade niveladora para encobrir as sementes com o solo.

As parcelas convencionais receberam o mesmo tratamento para o preparo e plantio em relação à comunidade de Arroio Grande. Com relação à adubação, foram indicadas adubações diferenciadas conforme recomendação do escritório local da EMATER-PR: para o feijão, recomendou-se a fórmula 04-30-10 na quantia de 40 kg por parcela aplicados na linha, e para o milho a fórmula 08-28-16 na dose de 40kg por parcela também na linha de plantio.

Na área de milho e feijão agroecológico e convencionais utilizaram-se as mesmas variedades e procedimentos já explicados para a comunidade de Arroio Grande.

C.2.4) Tratos culturais: nas parcelas agroecológicas foram conduzidos tratamentos definidos pelos agricultores, segundo sua experiência na produção ecológica. Dessa forma, a parcela com feijão agroecológico recebeu aos 20 dias uma aplicação de super-magro a 3% juntamente com calda sulfocálcica a 1% e calda bordaleza a 1%, com a finalidade de aportar nutrientes e prevenir pragas e doenças fúngicas. Na seqüência, foi feita aplicação somente de super-magro novamente a 3% mais três vezes, com freqüência de 15 dias.

Para o milho agroecológico, foi feito um único tratamento com 20 dias aplicando-se super-magro a 3% juntamente com calda sulfocálcica 1% e bordaleza (a composição desta calda se encontra no anexo V) a 1%.

Com relação aos serviços de limpeza da área, foram realizadas tanto no milho como no feijão agroecológico os mesmos tratos culturais: uma “passada” com carpideira a tração animal (45 dias) e duas capinas manuais no feijão (20 e 60 dias). No caso do milho, o serviço de capina manual foi realizado no meio do ciclo (60 e 120).

Para o tratamento do feijão convencional, aplicou-se uma única vez adubação de cobertura aos 45 dias, segundo a recomendação técnica, a dose de 10 kg de uréia na parcela. Para o controle das plantas daninhas, foi feito tratamento com herbicida aos 30 dias, usando-se PODIUM.

Para o tratamento do milho convencional, aplicou-se uma única vez adubação de cobertura aos 45 dias, segundo a recomendação técnica, a dose de 16 kg de uréia na parcela. Para controle de plantas daninhas, foi feito tratamento com dois herbicidas simultaneamente (SANSON + PRIMATOP).

C.2.5) Colheita e produção: Seguiu-se a mesma metodologia empregada na comunidade de Arroio Grande. A colheita do feijão ocorreu em 11 de fevereiro de 2003 e a do milho no dia 21 de abril de 2003.

C.3) Comunidade de Rio Vinagre

O manejo desta comunidade não foi mencionado porque não foi feita a análise ecoenergética.

A análise ecoenergética não foi realizada por dois motivos:

- 1) nesta comunidade o experimento referente ao feijão convencional foi perdido, devido a uma inadequada aplicação de agrotóxico;
- 2) para não se tornarem repetitivas as informações geradas por meio deste trabalho, ou seja, possivelmente os resultados ecoenergéticos desta comunidade se aproximariam muito dos resultados da comunidade de Arroio Grande, pois as duas comunidades utilizaram a tração mista (animal junto com a mecanizada).

Diante destes motivos pensou-se em realizar a análise ecoenergética somente nas comunidades de Arroio Grande e Marmeleiro. Estas duas comunidades possuem uma diferença, a comunidade de Marmeleiro utilizou somente tração animal e a comunidade de Arroio Grande usou tração animal aliada a tração mecanizada. Foi nessa diferença que se pensou haver resultados ecoenergéticos distintos para uma discussão.

4.5) Análise Financeira

Para o procedimento desta análise foi necessário obter junto ao IEEP, as tabelas referente ao que foi gasto em valores financeiros, para cada sistema de produção em cada comunidade estudada.

Como não se trata do objetivo central desta pesquisa, foram feitas somente algumas discussões sobre a questão econômica ligada ao custo de produção que cada sistema apresentou.

4.6) Análise Social

Por meio da análise qualitativa pode-se perceber alguns aspectos relacionados à vida do agricultor. A análise possibilita perceber as mudanças que ocorreram na vida do agricultor, quanto à qualidade de vida e sua relação com o meio ambiente, ao optar por um sistema de produção. Portanto, para realizá-la, utilizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa. Pois segundo DEMO (2001) é necessário que fenômenos qualitativos sejam captados qualitativamente sem perder de vista sua formalização implícita no campo do método científico.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado (MINAYO, 2001).

O primeiro passo para realizar uma análise social é definir o número de entrevistados. Tratando-se de uma pesquisa que não tem como objetivo caracterizar uma micro bacia e sim perceber quais as mudanças sentidas pelos agricultores em relação à opção do sistema agroecológico, não se levou em conta o número de agricultores totais da região, mas sim, os que já utilizam o sistema agroecológico.. O que foi fundamental para esta escolha foram dois aspectos:

- a) se o agricultor já trabalhava com a agricultura agroecológica há pelo menos dois anos;
- b) repetição dos fatos analisados.

Para MINAYO (2001) a definição da amostragem na pesquisa qualitativa não se baseia no critério numérico para garantir sua representatividade. Uma pergunta importante neste item é: quais indivíduos sociais têm uma vinculação mais significativa para o problema investigado? A amostragem boa é aquela que possibilita abranger a totalidade do problema investigado em suas múltiplas definições.

O próximo passo é pensar em como realizar a coleta de dados. Foi escolhida a entrevista do tipo semi-estruturada. Escolheu-se este tipo para deixar o agricultor mais livre para relatar suas experiências, sem ter que se prender em responder um questionário. A entrevista semi-estruturada se desenrola a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo que o entrevistador faça as necessárias adaptações. (LÜDKE, 1986).

Para MINAYO (2001) a entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela, o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais.

Após formular esta parte de escritório, o passo seguinte é ir a campo para realizar a coleta de dados. Como se trata de uma pesquisa, que tem como objeto pessoas, que possuem uma cultura e maneiras próprias, alguns cuidados devem ser tomados, entre eles: ter uma pessoa que já tenha um certo relacionamento frente os agricultores, para realizar as devidas apresentações e

aos poucos explicar o que será feito; se possível, participar antecipadamente de alguns encontros em que os agricultores estejam presentes.

Estes dois aspectos apresentam uma extrema relevância para a boa condução da pesquisa.

Ao lado do respeito pela cultura e pelos valores do entrevistado, o entrevistador tem que desenvolver uma capacidade de ouvir atentamente e de estimular o fluxo natural de informações, por parte do entrevistado.

Ao terminar a fase de campo, as próximas etapas são: transcrição da gravação e análise das entrevistas. Para LÜDKE (1986) o próximo passo da análise é a forma de registro, que será feita, poderá haver muitas variações. Alguns preferirão ir fazendo anotações à margem do próprio material analisado, outros utilizarão esquemas, diagramas e outras formas de síntese da comunicação.

Para realizar a análise dos dados coletados, é preciso que a análise não se restrinja ao que está explícito no material, mas se procure ir mais fundo, desenvolvendo mensagens implícitas, dimensões contraditórias e temas sistemáticos silenciados LÜDKE (1986).

Para finalizar esta questão, é interessante perceber que a análise dos dados qualitativos é um processo criativo que exige grande rigor intelectual e muita dedicação. Não existe uma forma melhor ou mais correta. O que se exige é sistematização e coerência do esquema escolhido com o que pretende o estudo (PANTTON, 1980 **apud** LÜDKE, 1986).

Diante destes procedimentos necessários para se realizar uma pesquisa de abordagem qualitativa, dividiu-se em duas etapas esta análise.

- a) referente ao escritório;
- b) de campo.

a) Etapa de escritório:

O número de entrevistas foi o primeiro passo a ser decidido. Foram definidas conforme MINAYO (2001). Dentro das comunidades em que foi desenvolvida a pesquisa há a presença de um total de dez agricultores ecológicos, onde oito pertencem à comunidade de Arroio Grande, um a comunidade de Marmeleiro e um da comunidade de Rio Vinagre. Diante disso, optou-se por entrevistar seis agricultores, o que representa 60% do universo de

agricultores ecológicos das três comunidades. Dentre esses seis agricultores, quatro pertencem à comunidade de Arroio Grande, um à comunidade de Marmeleiro e um à comunidade de Rio Vinagre.

O segundo passo foi escolher os agricultores que seriam entrevistados. Na escolha dos agricultores, levou-se em conta o tempo que já trabalhavam com a agricultura ecológica e sua representabilidade frente à comunidade.

A presença do IEEP foi fundamental para a efetivação das entrevistas, pois através deles pode-se ter um contato antecipado com os entrevistados. A entidade realizou o papel de intermediário, uma vez que atua constantemente e diretamente com os agricultores dessas comunidades.

O passo seguinte foi elaborar as perguntas guias das entrevistas, pois se tratou de uma entrevista semi-estruturada, segundo a metodologia proposta por LÜDKE (1986), não se trata de um questionário. O esquema básico das perguntas guias (encontra-se no anexo VI). Preferiu-se utilizar este tipo de entrevista para que o agricultor ficasse livre para expor suas idéias.

O meio utilizado para realizar o registro dos dados a campo foi o gravador. Segundo LÜDKE, 1986 o gravador é um meio que possui como principal vantagem, manter o entrevistador atento ao entrevistado, não somente em sua fala, mas em toda sua expressão facial e sem perder detalhes, pois a atenção do entrevistador está focada no entrevistado e não nas anotações.

Depois de elaborar toda essa etapa de escritório, foi o momento de ir a campo e realizar a coleta dos dados.

b) Etapa de campo:

Para esta etapa, foi necessário marcar as entrevistas com os agricultores, agendando a data, a hora e o local, mais apropriado para eles. Preferiu-se destinar um dia para cada entrevistado, devido ao fato de serem três comunidades diferentes e para deixá-los mais tranquilos para relatarem suas experiências.

É relevante relatar que antes de realizar as entrevistas, já haviam sido efetuados contatos prévios com os agricultores. Este aspecto foi de extrema relevância para o melhor aproveitamento das entrevistas, pois os agricultores já estavam familiarizados com o trabalho que foi realizado.

Após a coleta de dados no campo, retornou-se ao escritório, onde foi realizada a transcrição das gravações. O passo seguinte foi realizar a análise desse material transcrito, seguindo a metodologia de LÜDKE (1986). Foram feitas anotações no próprio material analisado, neste caso as entrevistas. Alguns trechos das entrevistas foram destacados para fazer parte do corpo do trabalho, já que traziam questões relevantes ao objetivo da pesquisa.

Para perceber com que frequência certos relatos apareciam, foram feitos esquemas. Por meio da leitura das entrevistas, enumeraram-se os temas mais citados pelos agricultores, observando o número de agricultores que relataram as mesmas situações.

4.7) Análise Ecoenergética

Para realizar esta análise, o primeiro passo foi calcular a eficiência energética (E). Para proceder ao cálculo da eficiência energética foi necessário ter a quantidade de cada insumo utilizado em cada sistema de produção, ou seja, as entradas de energia. Junto a isso foi necessário ter dados referentes à produtividade de cada cultura em cada tratamento analisado, ou seja, a saída energética do sistema.

A unidade utilizada foi o Mega-Joule (MJ), por se tratar de uma unidade adotada pelo Sistema Internacional.

Cada componente que entrou nos sistemas de produção analisados, possui um índice de conversão energética. Foram utilizados como referencia, para a obtenção desses equivalentes energéticos, trabalhos de: BEBER (1989), PEREIRA FILHO (1991), MIRANDA **et. al.** (1989) e ROMANELLI (2002).

Para se obter a eficiência energética, foi utilizada a fórmula, que segundo um padrão metodológico citado por MIRANDA **et. al.** (1989) corresponde a: $E = \text{Saídas} / \text{Entradas}$. Como resultado obtém-se o índice de eficiência energética, o qual representa quantas unidades de energia são produzidas para cada unidade de energia investida no sistema de produção.

É necessário relatar que nesta pesquisa, a entrada de energia referente aos equipamentos utilizados (arado, grade niveladora e pulverizador) não foram contabilizados, ou seja, foram excluídos dos cálculos energéticos. Isto

porque ocorreu uma falta de informação quanto à marca e ao ano dos equipamentos, dados necessários para proceder ao cálculo do equivalente energético de cada equipamento. O transporte de alguns insumos, como o do adubo químico, também não foi contabilizado como entrada no sistema, pois a falta do dado referente à quilometragem percorrida pelo caminhão, não permitiu incluir esta entrada de energia nos cálculos da eficiência energética.

O cálculo da eficiência energética foi realizado somente em duas das três comunidades estudadas, Arroio Grande e Marmeleiro. O motivo pelo qual se tomou essa decisão, já foi mencionado anteriormente.

A diferença que existia nas duas comunidades analisadas energeticamente era o fato da comunidade de Marmeleiro trabalhar somente com a tração animal e a comunidade de Arroio Grande utilizar a tração mista, ou seja, parte utilizou a tração animal e parte utilizou a tração mecanizada. Frente a essa diferença, pensou-se que haveria um resultado diferenciado da eficiência energética nas duas comunidades, o qual deveria ser considerado e discutido.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão abordados os resultados referentes a pesquisa, juntamente com sua interpretação.

5.1) Análise Financeira

A questão relacionada ao custo de produção pode ser melhor visualizada nas Tabelas 05, 06, 07, 08 e 09, trata-se de uma junção dos dados econômicos coletados pelo IEEP. Estas Tabelas mostram os rendimentos econômicos das culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, nas três comunidades.

TABELA 05 Rendimento Econômico das culturas de milho em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Arroio Grande , Irati, PR.

Milho Convencional			Milho Ecológico		
<i>Custos/ha</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>	<i>Custos/ha</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>
. Custo Insumos/ha	567,92	70,18	. Custo Insumos/ha	381,90	61,41
. Custo Serviço Terceiros/ha	240,00	29,82	. Custo Serviço Terceiros/ha	240,00	38,59
. Custo Total/ha	807,92	100,00	. Custo Total/ha	621,90	100,00
<i>Produção/ha</i>	<i>Quant</i>	<i>R\$**</i>	<i>Produção/ha</i>	<i>Quant</i>	<i>R\$**</i>
. sc 60 kg/ha	56,40	671,16	. sc 60 kg/ha	43,18	513,84
. Renda/ha	R\$ - 136,92		. Renda/ha	R\$ -107,34	

* Sistema Misto (Tração mecânica/animal) ** Ao preço de Julho/2003 – Conab R\$ 11,90/sc 60kg

Fonte: INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003.

TABELA 06 Rendimento Econômico das culturas de feijão em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Arroio Grande , Irati, PR

Feijão Convencional			Feijão Ecológico		
<i>Custos/ha</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>	<i>Custos/ha</i>	<i>R\$</i>	<i>%</i>
. Custo Insumos/ha	603,92	71,56	. Custo Insumos/ha	316,96	50,97
. Custo Serviço Terceiros/ha	240,00	28,43	. Custo Serviço Terceiros/ha	300,00	48,23
. Custo Total/ha	843,92	100,00	. Custo Total/ha	621,90	100,00
<i>Produção/ha</i>	<i>Quant</i>	<i>R\$**</i>	<i>Produção/ha</i>	<i>Quant</i>	<i>R\$**</i>
. sc 60 kg/ha	14,00	420,00	. sc 60 kg/ha	10,30	306,90
. Renda/ha	R\$ - 423,92		. Renda/ha	R\$ - 315,00	

* Sistema Misto (Tração mecânica/animal) ** Ao preço de Julho/2003 – Conab R\$ 30,00/sc 60kg

Fonte: INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003.

TABELA 07 Rendimento Econômico das culturas de milho em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Marmeleiro, Rebouças, PR

Milho Convencional			Milho Ecológico		
Custos/ha	R\$	%	Custos/há	R\$	%
. Custo Insumos/ha	941,20	100,00	. Custo Insumos/ha	373,60	100,00
. Custo Serviço Terceiros/ha	0,00	0,00	. Custo Serviço Terceiros/ha	0,00	0,00
. Custo Total/ha	941,20	100,00	. Custo Total/ha	373,60	100,00
Produção/ha	Quant	R\$**	Produção/ha	Quant	R\$**
. sc 60 kg/ha	43,30	515,67	. sc 60 kg/ha	35,85	426,62
. Renda/ha	R\$ - 425,53		. Renda/ha	R\$ 53,02	

* Sistema Tração animal ** Ao preço de Julho/2003 – Conab R\$ 11,90/sc 60kg

Fonte: INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003.

TABELA 08 Rendimento Econômico das culturas de feijão em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Marmeleiro, Rebouças, PR.

Feijão Convencional			Feijão Ecológico		
Custos/ha	R\$	%	Custos/ha	R\$	%
. Custo Insumos/ha	772,80	100,00	. Custo Insumos/ha	376,80	100,00
. Custo Serviço Terceiros/ha	0,00	0,00	. Custo Serviço Terceiros/ha	0,00	0,00
. Custo Total/ha	772,80	100,00	. Custo Total/ha	376,80	100,00
Produção/ha	Quant	R\$**	Produção/ha	Quant	R\$**
. sc 60 kg/ha	14,15	424,55	. sc 60 kg/ha	16,14	484,09
. Renda/ha	R\$ - 348,25		. Renda/ha	R\$ 107,29	

* Sistema com tração animal ** Ao preço de Julho/2003 – Conab R\$ 30,00/sc 60kg

Fonte: INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003.

TABELA 09 Rendimento Econômico das culturas de milho em dois Tratamentos* (ecológico e convencional) na comunidade de Rio Vinagre , Rio Azul, PR

Milho Convencional			Milho Ecológico		
Custos/ha	R\$	%	Custos/ha	R\$	%
. Custo Insumos/ha	625,92	64,80	. Custo Insumos/ha	358,70	51,34
. Custo Serviço Terceiros/ha	340,00	35,20	. Custo Serviço Terceiros/ha	340,00	48,66
. Custo Total/ha	965,92	100,00	. Custo Total/ha	698,70	100,00
Produção/ha	Quant	R\$**	Produção/ha	Quant	R\$**
. sc 60 kg/ha	55,88	665,01	. sc 60 kg/ha	36,25	431,38
. Renda/ha	R\$ - 300,91		. Renda/ha	R\$ - 267,32	

* Sistema Misto (Tração mecânica/animal) ** Ao preço de Julho/2003 – Conab R\$ 11,90/sc 60kg

Fonte: INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES, 2003.

Na comunidade de Arroio Grande (Tabela 05), pode-se observar que o sistema convencional de produção gasta 32,75% a mais na compra de insumos se comparado ao sistema agroecológico. O custo com serviço de terceiros, ou seja, o aluguel do trator, representa 30% do total no sistema convencional e 39% no sistema agroecológico. Trata-se de uma porção significativa para o pagamento deste recurso, considerando-se a realidade da agricultura familiar. Quando comparadas as Tabelas 05 e 07, fica evidente o quanto foi significativo, para o aumento de custo, a utilização de serviços terceirizados para a renda final do agricultor. Na comunidade de Marmeleiro não houve custo com serviço de terceiro, pois não possui acesso à contratação desse serviço, deixando uma renda final positiva para o agricultor no sistema agroecológico. Extrapolando-se a análise dos números, percebe-se a importância do desenvolvimento e disponibilização de tecnologias, principalmente equipamentos adaptados para agricultores familiares.

Analisando a renda final do agricultor por hectare, fica evidente que para produzir 23,45% a mais no sistema convencional, este mesmo sistema gasta 23,02% a mais em recursos financeiros para a produção do milho. Na comunidade de Arroio Grande a renda final dos dois sistemas analisados representa um prejuízo para o agricultor. Comparando-se o custo dos insumos com o valor da produção, o sistema convencional apresentou um déficit de 21,60% maior se comparado ao sistema agroecológico.

Na comunidade de Arroio Grande, para a cultura do feijão (Tabela 06), estimou-se um custo 47,51% superior do sistema convencional, relacionado aos insumos e serviços terceirizados utilizados para a produção. Analisando-se a produtividade, percebe-se, entre os dois sistemas, uma diferença de 3,7 sacas de 60 kg, representando um acréscimo de 26,43% na produtividade para o sistema convencional. É interessante observar quanto é gasto a mais na aquisição de insumos e quanto esse gasto é revertido em produtividade. Neste caso, gastou-se 47,5% a mais com insumos e serviços terceirizados a produtividade cresceu apenas 26,43%.

Na comunidade de Marmeleiro (Tabela 07 e 08), não foram utilizados os serviços terceirizados, obtendo como resultado para o sistema agroecológico uma renda final positiva, diferente do sistema convencional, o qual manteve o agricultor com renda final negativa. O sistema convencional apresentou um

gasto de 60,31% superior para incrementar em 17,21% a produtividade do milho. Com relação à cultura do feijão, a situação do sistema convencional se apresentou mais desfavorável, pois o sistema agroecológico produziu 12,32% a mais, apresentando um custo de produção de 51,24% menor em relação ao sistema convencional.

Na comunidade de Rio Vinagre (Tabela 09), como já foi mencionado no capítulo da metodologia os dados referente a cultura do feijão não puderam ser obtidos, pois devido a uma aplicação indevida de herbicida neste experimento, ocorreu a morte deperdeu-se a cultura. Por isso somente obteve-se dados da cultura do milho. Neste caso, o sistema agroecológico apresentou uma economia de 27,66% nos custos totais em relação ao sistema convencional. Analisando-se a renda final por hectare, o sistema convencional apresentou um déficit de 11,16% maior que o sistema agroecológico.

Depois de analisar os dados das Tabelas mencionadas, pode-se afirmar que o sistema convencional apresentou uma maior produtividade na maioria dos casos, porém há um gasto financeiro maior em relação aos insumos para se produzir as culturas analisadas. Este aumento de produtividade não representou em nenhum dos casos uma renda final positiva para o agricultor. Por meio desta análise de custos, pode-se compreender a questão referente à sustentabilidade econômica dos sistemas pesquisados. Pois visualizando o quanto de investimento é feito para se produzir determinada cultura, trata-se de uma relação relevante para o entendimento da sustentabilidade econômica de um agricultor familiar.

5.2) Analise Social

Antes de iniciar esta análise algumas limitações que existiram ao se realizar esta pesquisa, devem ser colocadas. A primeira delas refere-se ao fato de que se optou por entrevistar um agricultor que vivenciou as duas realidades, ou seja, utilizou o sistema convencional e depois de algum tempo optou pelo sistema agroecológico. Como foi trabalhado na fundamentação teórica, o surgimento dos agricultores ecológicos, pode-se ter a impressão de que somente estes 06 agricultores entrevistados sobreviveram aos problemas

ocasionados pelo uso do sistema convencional. Para esclarecer este fato pode-se afirmar que além desses agricultores agroecológicos, existem muitos agricultores que utilizam o sistema convencional nas três comunidades estudadas. Devido a opção feita por entrevistar um agricultor que viveu as duas realidades a única fonte de informação deste trabalho é referente ao discurso, as vivências dos agricultores entrevistados. Não se entrevistou agricultores que usam o sistema convencional, na região, pelo fato pelo fato de não existir um referencial de comparação para esses agricultores, diferente dos agricultores entrevistados que viveram as duas realidades.

As propriedades dos agricultores entrevistados possuem em média uma área de 15,5 ha. Trata-se de agricultores familiares, sendo que nenhum dos entrevistados possui qualquer tipo de empregado, ou seja, o trabalho realizado na propriedade é desempenhado somente pela família.

A maior parte de sua produção é destinada para o autoconsumo. Em média, os agricultores já trabalham com agricultura ecológica há quatro anos. Todos os agricultores entrevistados, antes de utilizar técnicas do sistema de produção agroecológico, aplicavam em suas propriedades técnicas do sistema de produção convencional. Com exceção de um agricultor entrevistado, os demais apresentaram como nível de escolaridade o ensino fundamental.

Todos os pais dos entrevistados já possuíam vínculo com a agricultura. Isso significa que os agricultores apresentam uma relação diferenciada com a terra. Quando os agricultores utilizavam o sistema convencional, trabalhavam com poucas espécies, sendo que 50% plantavam fumo em sua propriedade, enquanto a outra metade realizava o cultivo de arroz, feijão e milho.

Depois de realizar essa breve caracterização dos agricultores que foram entrevistados, cabe analisar as entrevistas com relação ao que levou o agricultor a mudar de sistema de produção. Foram citados vários aspectos, dentre eles, seguindo uma sequência de importância estão:

- ✓ saúde -100%;
- ✓ dependência (em relação às instituições financeiras e/ou multinacionais)– 100%;
- ✓ individualismo – 100%
- ✓ meio ambiente – 100%
- ✓ qualidade do alimento – 100%

- ✓ elevado custo de produção – 83%
- ✓ baixo retorno financeiro – 66%
- ✓ condições de trabalho precárias – 34%
- ✓ dificuldade de acompanhar o modelo – 66%
- ✓ condições de trabalho precárias – 34%

Dentre todos os aspectos o que mais foi lembrado, relatado e decisório para os agricultores optarem pelo sistema ecológico, foi a saúde. O retorno financeiro não teve tanta ênfase nos relatos dos agricultores, desmistificando a crença empírica de que a mudança de sistema estaria relacionada principalmente com o aumento do retorno financeiro.

A seguir serão transcritos alguns relatos dos agricultores, referente ao aspecto da saúde.

“O excesso de veneno que era utilizado na fumageira começou a me fazer mal. No período da colheita eu passava muito mal, tive que ir várias vezes para o hospital” (Gelson – Arroio Grande).

“Na agricultura convencional usa-se muito veneno, pois quando eu usava veneno, chegava a noite eu sempre estava com muita dor de cabeça.” (Odair – Arroio Grande).

“Depois que a gente passou a usar veneno, volta e meia a gente tinha que ir ao médico.” (Acir Túlio – Marmeleiro).

Tendo como base estes relatos ficaram evidentes as condições de trabalho dos agricultores, situação que não “possuía segurança alguma”.

Depois de mudarem para o sistema de produção agroecológico, 100% dos agricultores alegaram não tiveram problemas relacionados a saúde (dores de cabeça e tonturas). Relataram que até a sua disposição física para realizar o trabalho melhorou, conforme pode ser observado em uma das entrevistas abaixo.

“A última vez que eu fui a um hospital, foi quando a minha filha nasceu há dois anos atrás” (Lídio – Rio Vinagre).

Resultados semelhantes, relacionados à saúde como uma das principais razões que levam o agricultor a realizar a conversão de sistemas, foram observados por outros autores, como na região metropolitana de Curitiba (DAROLT, 2001) e região centro-oeste do Paraná (BRANDERBURG, 2002).

Os resultados das entrevistas mostraram que aspectos relacionados à saúde representam o principal motivo para o agricultor realizar a conversão do sistema, embora não existam dados oficiais para confirmar dessa constatação.

Por meio deste trabalho, volta-se a afirmar que a saúde representou o principal motivo para o agricultor realizar a conversão do sistema.

Com relação ao retorno financeiro, existem várias questões a serem analisadas e discutidas, dentre elas estão: custo de produção, dificuldade de manter o modelo, dependência (em relação às instituições financeiras e/ou produtores e comerciantes de insumos).

Antes de analisar estes três aspectos serão citados alguns trechos das entrevistas que repercutiram em tal análise.

“O problema de ficar na mão das empresas foi o que fez a gente mudar para a agroecologia” (Lídio – Rio Vinagre).

“Então, não teve como continuar com a cultura convencional, além de não ter um bom retorno financeiro, os custos de produção eram muito altos” (Gelson – Arroio Grande).

“Esse modelo que está aí a gente não estava conseguindo caminhar com ele” (João Antonio – Arroio Grande).

Ficou evidente nos relatos dos agricultores que existe a preocupação do alto custo de produção no sistema convencional. Concomitantemente a isso, existe a dificuldade de manter o modelo, visto que 66% dos agricultores entrevistados declararam ter dificuldades em manter o modelo da agricultura convencional, por falta de recursos financeiros para adquirir as tecnologias necessárias.

A próxima etapa desta análise foi perceber quais as diferenças que existem entre os dois sistemas, bem como expor os benefícios e os problemas que surgem com essa mudança e finalmente entender o que é qualidade de vida para o agricultor. A Tabela 10 representa as diferenças, entre os dois sistemas de produção, observadas pelos agricultores.

TABELA 10 Diferenças levantadas pelos entrevistados a respeito dos sistemas convencional e agroecológico.

Sistema de produção convencional	Sistema de produção agroecológico
Você tem uma receita pronta;	Não existe receita pronta, a solução do problema é construído (cada caso é um);
Você está preso ao banco, às multinacionais;	Você tem autonomia;
Você compra os insumos prontos;	Você fabrica seus insumos;
Alto custo de produção;	Baixo custo de produção;
Você acha que entende e segue orientações sem entender por que;	Você entende o que está fazendo e por que;
O objetivo é vender;	Vender não é o único objetivo, existem objetivos sociais e ambientais;
Pouca variedade na propriedade;	Diversidade na propriedade;
Você não tem tempo	Você tem tempo

A questão referente à dependência do agricultor para com uma instituição financeira e/ou casas agropecuárias, foi algo de extrema relevância. Isto, porque os agricultores criam vínculos com essas instituições, por meio de empréstimos para realizar a compra de insumos. Para exemplificar tal aspecto, cita-se o depoimento de um dos entrevistados:

“A gente agora, com a agricultura ecológica, não tem gasto com os adubos químicos, pois a gente não está tirando dinheiro da propriedade para investir. Isso porque quando o tempo corre tudo bem, é uma coisa, mas quando dá um contratempo, de onde você vai tirar dinheiro para pagar aquela dívida, nem dormir direito a gente dormia.” (Acir Túlio – Marmeleiro).

Neste comentário, ilustra-se a importância de não ser dependente, seja em relação às instituições financeiras ou empresas produtoras e vendedoras de insumos. A autonomia para eles é tratada como liberdade, os agricultores mostraram um profundo respeito por essa conquista.

Analisando a questão referente aos insumos e a liberdade, é notório que ela está muito ligada a autonomia, a qual é resgatada com a conversão para o sistema agroecológico. Os agricultores passaram a organizar, planejar e buscar soluções para suas propriedades. Existe a troca de experiências, os agricultores visitam outras propriedades ecológicas e nessas observações eles testam as vivências para ver se podem ser adaptadas a sua propriedade.

Examinando a pergunta referente aos benefícios e aos problemas que surgem com a conversão do sistema de produção, os agricultores colocaram em ordem de importância os seguintes benefícios:

a) Benefícios:

- ✓ a saúde melhorou;
- ✓ aumentou o tempo;
- ✓ a vida comunitária melhorou;
- ✓ a vida familiar melhorou;
- ✓ aprende a organizar a tua propriedade;
- ✓ baixou o custo de produção;
- ✓ não tem dívida com o banco;
- ✓ tem autonomia;

b) com relação aos problemas colocados pelos agricultores, a ordem de importância é a que segue:

- ✓ período de transição;
- ✓ falta de pesquisa na área de agroecologia (tecnologias, sementes, entre outras);
- ✓ falta de semente, principalmente na área das hortaliças;
- ✓ falta de respeito dos agricultores que não usam o sistema de produção agroecológico;

A saúde foi o item mais citado em todos os aspectos. Os agricultores sentiram um grande alívio em não precisar usar mais agrotóxicos, tendo relatado uma melhora na saúde, deles e das suas famílias. O discurso abaixo ilustra tal afirmação.

“Depois que eu comecei a trabalhar com a agricultura ecológica, passei a me alimentar melhor, vão fazer dois anos que não fui mais em posto de saúde, ameaça às vezes uma gripe eu corro para o meu quintal e pego uma cenoura e uma beterraba e faço um suco” (Roberto Carlos – Arroio Grande).

Com a agricultura ecológica o agricultor diversifica os produtos produzidos em sua propriedade, como resultado ele compra menos produtos de fora, passando a se alimentar melhor. O agricultor retoma antigos hábitos, que foram esquecidos com a vinda da modernização. O hábito de fazer um chá, um suco para curar algumas enfermidades e o cultivo de hortas são alguns dos

exemplos. Outro hábito importante que estava esquecido para os agricultores é a observação. A natureza é muito sábia e tem muito a ensinar, a agricultura convencional não permite perceber e nem respeitar o espaço da natureza, conforme expressou o agricultor:

“A agricultura convencional você usa agrotóxico para controlar pragas e mato. Na agricultura ecológica você tenta entender o porquê que o mato está ali, algum motivo tem, a planta dita daninha quer mostrar algum problema existente” (Roberto Carlos – Arroio Grande).

A modernização trouxe muitos benefícios, porém junto a ela veio o conceito de imediatismo, ou seja, ter respostas rápidas. Neste movimento, perde-se o período de reflexão a qual é necessário. É por meio da reflexão que poderá ser ponderada e observada a questão em si. Através desse ato, muitas consequências indesejáveis poderiam ser evitadas. Na atualidade o ser humano perdeu a capacidade de refletir. Todos os agricultores comentaram que com a agricultura ecológica, eles passaram a ter mais tempo, bem como aprenderam a organizar a sua propriedade.

“Outra questão é o tempo, você tem mais tempo para pensar, você tem mais tempo para planejar sua propriedade” (Lídio – Rio Azul).

Na utilização da agricultura ecológica, o agricultor elimina da sua vida o ritmo frenético que é construído na agricultura convencional, em que há uma preocupação em conseguir recursos financeiros para plantar, colher e finalmente pagar as dívidas. O ritmo da agroecologia é outro, coloca o agricultor para pensar junto com a instituição, que o apóia e não trabalha para ele, mas junto com ele. Como MORIN (2003) cita: “Uma nova racionalidade deixa-se entrever. A antiga racionalidade procurava apenas pescar a ordem na natureza. Pescavam-se não os peixes, mas as espinhas. A nova racionalidade, permitindo conceber a organização e a existência, permitiria ver os peixes e também o mar, ou seja, também o que não pode ser pescado.”

O tempo se apresentou como um valor para 100% dos agricultores, valor este que não possui uma medida monetária. Todos relataram a melhoria no relacionamento familiar e na comunidade.

“Na agroecologia você tem mais tempo para a família, você trabalha, porém sobra tempo para ter mais relacionamento com a comunidade” (João Antônio – Arroio Grande).

Através dessas modificações, a vida comunitária teve uma grande melhora, pois práticas que já tinham sido esquecidas foram retomadas. Algumas dessas práticas são: o mutirão, a troca de experiências, a troca de serviços, a partilha, entre outras.

Para um agricultor familiar que possui 15,5 há de área, a retomada dessa união comunitária é muito importante para o fortalecimento desta categoria, a qual enfrenta várias adversidades. Para melhor analisar esta questão, é necessário uma retomada da história da nossa agricultura. Segundo WANDERLEY (1999), “é preciso considerar, antes de tudo, que o modelo original do campesinato brasileiro reflete as particularidades dos processos sociais mais gerais da própria história da agricultura brasileira, especialmente o seu quadro colonial, que se, perpetuou como uma herança após a independência nacional; a dominação econômica, social e política da grande propriedade; a marca da escravidão e a existência de uma enorme fronteira de terras livres ou possíveis de serem ocupadas pela simples ocupação e posse.”

As grandes propriedades sempre receberam estímulos e incentivos para se reproduzirem, situação essa, bem diferente se pensar nos agricultores familiares e/ou agricultores de pequenas áreas, que sempre tiveram que lutar para conseguir um espaço na economia e na sociedade.

Frente a todo esse processo histórico que deve ser considerado, surge a necessidade de haver uma união da comunidade para modificar esse pensamento e dar continuidade a agricultura familiar. Além dessa questão, há também o sentimento e a realidade da conquista da autonomia, que elimina dívidas em bancos ou com empresas.

Todas essas mudanças não seriam possíveis se não houvesse uma integração entre os agricultores, pois é por meio dessas trocas comunitárias, que ocorre o fortalecimento e continuidade da agricultura familiar, este é um dos diferenciais em relação à agricultura convencional, a qual deixa o agricultor isolado e individualizado.

“As práticas agroecológicas nos remetem à recuperação dos saberes tradicionais, a um passado no qual o humano era dono do seu saber, há um tempo em que seu saber marcava um lugar no mundo e um sentido da existência.” (LEFF, 2002, pg. 40). É este sentido da existência que fortalece o

homem a seguir em frente. Através das entrevistas realizadas percebeu-se logo na expressão, na fala, a vontade do agricultor de seguir em frente, de buscar alternativas para dar continuidade ao seu trabalho.

Os problemas que os agricultores levantaram, frente a esse novo sistema de produção (agroecológico) são poucos, comparados aos benefícios. Dois dos quatro citados anteriormente, foram os que chamaram a atenção, são eles: a falta de pesquisa na área da agroecologia e a falta de sementes (principalmente hortaliças). Para LEFF (2002, pg 41) “A construção deste potencial alternativo de desenvolvimento dependerá, sem dúvida, da produção de tecnologias apropriadas para o manejo produtivo da biodiversidade dos ecossistemas e para o aproveitamento múltiplo de seus recursos, revertendo às tendências dominantes que querem transformá-los em grandes plantações de cultivos especializados de alto rendimento no curto prazo.” Para que a agroecologia siga seu caminho de ascensão é necessário atuar junto com o agricultor. As instituições de pesquisa devem realizar a sua parte. A falta de sementes é um aspecto que representa uma limitação para o desenvolvimento da agroecologia. Os agricultores estão fazendo a sua parte, resgatando as variedades da região. Para que esse movimento continue é necessário, apoio e incentivo. Sozinho o agricultor chegará até um determinado ponto, porém para seguir em frente é necessário algo a mais. Este algo a mais seria a união do saber popular com o saber científico. É por meio desta união que ocorrerá a criação de tecnologias apropriadas para o sistema agroecológico e para o agricultor familiar.

O período de transição foi um ponto levantado por todos os agricultores entrevistados. Trata-se dos dois primeiros anos, em que ocorre a conversão do sistema convencional para o agroecológico. Neste período os agricultores relatam que ficam desesperados, sem saber o que fazer.

“No começo tem muito problema de doença e fica muito difícil de controlar no primeiro momento, você fica apavorado” (Lídio – Rio Vinagre).

O período de transição é uma etapa muito delicada e problemática. Este período requer muita paciência e o agricultor necessitaria de um apoio financeiro para se manter. Isto porque pode ocorrer uma perda na produção.

Este período é um dos grandes entraves para que os agricultores realizem a conversão para o sistema agroecológico.

Um ponto que se apresentou relevante, diz respeito qualidade à vida do agricultor. O que ficou demonstrado nas entrevistas foi que 100% dos agricultores perceberam melhoria na qualidade de vida através da conversão para a agroecologia. Porém para o agricultor qualidade de vida foi definida como (em ordem de importância):

- ✓ ter tempo para você, para visitar os amigos, para a família;
- ✓ ter uma boa convivência comunitária;
- ✓ se sentir feliz com o que está fazendo;
- ✓ ter saúde;
- ✓ ter solidariedade entre as famílias;
- ✓ dar exemplo de conduta;
- ✓ realizar o trabalho com tranquilidade;
- ✓ ter uma renda a mais;
- ✓ realizar troca de conhecimento e experiências;
- ✓ possuir mais tranquilidade.

Pode-se notar com relação à qualidade de vida o fato dela não vincular-se à aquisição de bens materiais. “Falar de uma vida qualitativamente superior significa colocar como meta não o aumento constante de produtividade, visando incrementar o padrão de vida individual, mas outras metas essencialmente humanas” (BONILLA, 1992).

Para MORIN (2003): “vivemos durante dezenas de anos com a evidência de que o crescimento econômico, por exemplo, traz ao desenvolvimento social e humano aumento da qualidade de vida e de que tudo isso constitui o progresso. Mas começamos a perceber que pode haver dissociação entre quantidade de bens, de produtos, por exemplo, e qualidade de vida; vemos, igualmente, que, a partir de certo limiar, o crescimento produz mais prejuízos do que bem-estar e que os subprodutos tendem a tornarem-se os produtos principais. Portanto, a palavra progresso não é tão clara quanto parece.”

A afirmação de que a qualidade de vida nada tem a ver com a quantidade de bens é verdadeira, pois todos os agricultores colocaram itens como o tempo, tranquilidade, solidariedade. Aspectos esses que não estão associados

com bens materiais. Os itens levantados pelos agricultores, estão relacionados às autênticas necessidades humanas, já citas anteriormente.

O significado de vida comunitária foi um ponto levantado pelos agricultores, o qual teve uma grande melhora após a conversão para o sistema agroecológico. Esse aspecto foi observado em alguns relatos dos entrevistados.

“A vida comunitária melhorou bastante, há bastante troca de experiência entre os agricultores” (Lídio – Rio Vinagre).

“Quando eu usava a agricultura convencional, não tinha tempo de me organizar, de me reunir, de trocar idéias, de conversar sobre os problemas na lavoura. Só quer saber de um falar que a dele está melhor que a do outro. Hoje não, existe troca de trabalho, troca de experiência. Existe solidariedade” (Gelson Arroio Grande).

“Na agricultura convencional a gente era muito individualista, queria sempre produzir mais que outro, agora com o sistema agroecológico as famílias se uniram, ocorre troca de favores, de idéias, a gente faz os adubos, as caldas em conjunto. Então as famílias voltaram a se unir a implantar o sistema de mutirão, que há tempo não existia, mas agora no nosso grupo já existe” (Odair – Arroio Grande).

Por que estas práticas comunitárias, essa união não existia no sistema de produção convencional? As pessoas eram as mesmas, o que mudou? Na realidade, tem-se que pensar no objetivo do sistema de produção, ou seja, o objetivo real, fundamentos esses que dão base para este sistema existir. Está aí a resposta das questões feitas, ou seja, o sistema convencional tem como objetivo real a maximização dos lucros, procurando adquirir recursos financeiros o mais rápido possível, sem se preocupar muito com os efeitos da tecnologia empregada sobre o meio ambiente (BONILLA, 1992). É notório que não foram as pessoas que mudaram, ou eram outras, mas sim o objetivo pelo qual elas estavam trabalhando. O sistema agroecológico possui outros objetivos ligados às bases sócioeconômicas e isto traz junto a seu desenvolvimento em uma comunidade, por exemplo, a retomada da relação comunitária que havia sido esquecida.

Esta relação foi esquecida no sistema convencional, simplesmente porque não era seu objetivo.

A relação entre as famílias da comunidade foi um grande ganho para os agricultores, como foi comentado por eles, porém existem outros ganhos que

devem ser citados. Eles são apresentados em ordem de importância para os agricultores entrevistados.

- ✓ saúde;
- ✓ felicidade;
- ✓ autonomia;
- ✓ tranquilidade;
- ✓ tempo;
- ✓ respeito à natureza;
- ✓ perspectiva de futuro;
- ✓ liberdade;
- ✓ mais dignidade, mais respeito por si mesmo;
- ✓ bem estar;
- ✓ tempo para refletir.

Outro ganho, que os agricultores relataram, está ligado à assistência técnica. Quando eles utilizavam o sistema convencional, quem realizava essa assistência era a EMATER-PR, órgão oficial da região. Todos os entrevistados descreveram que havia dificuldades no processo de assistência técnica da região.

“O técnico andou falando há um tempo atrás para fazer análise de solo e de repente tem que por 30 toneladas por alqueire de calcário, muitas famílias estragaram seu solo, por colocar calcário em excesso, depois leva muito tempo para você ter aquela terra boa de novo. A terra com excesso de calcário fica muito dura e não produz mais. Isso aconteceu na minha propriedade” (Gelson–Arroio Grande).

Na proposta metodológica e na ação das organizações não governamentais locais o funcionamento da assistência técnica é diferente. Há um estímulo para que os agricultores passem a entender seus problemas e com isso testem soluções.

“Na agricultura ecológica você busca o conhecimento com os teus amigos, com pessoas que trabalham nessa área, os técnicos são os próprios agricultores, a gente busca ser melhor, ver porque não produziu, porque deu problema” (Roberto Carlos – Arroio Grande).

A agricultura ecológica coloca o agricultor em cena novamente, onde ele busca alternativas, tenta entender seu problema, testa soluções, realiza

observações. É nesse movimento que o agricultor retoma a sua posição e passa a governar sua propriedade. Governar em um sentido amplo, pois além de saber e entender os problemas, os agricultores buscam a solução através de experimentações.

“Na agroecologia nós temos mais liberdade, a gente vai buscar o conhecimento em um agricultor, ele se dedica até em ir na tua propriedade para te ensinar” (Roberto Carlos – Arroio Grande).

Além do agricultor retomar sua posição, há também uma orientação técnica e reuniões com o grupo, a qual é realizada com frequência por instituições não governamentais. As organizações não governamentais (ONGs) que atuam na região são: O Instituto Equipe e a AS-PTA.

Para finalizar esta análise, é interessante perceber que visão de futuro os agricultores têm para seus filhos. Ficou claro nas entrevistas que depois da mudança de sistema tanto eles quanto seus filhos, possuem uma perspectiva de futuro. Todos os agricultores querem que seus filhos dêem continuidade a seu trabalho na agricultura. Em nenhum momento houve qualquer testemunho para que os filhos fossem trabalhar na cidade, que não havia mais como sobreviver na agricultura. Eles sentem as dificuldades que existem no trabalho agrícola, porém são dificuldades que podem ser trabalhadas e superadas.

“Antes não se via muita perspectiva, porque a gente era preso aquilo ter que comprar adubo, agrotóxico, hoje a gente tem mais ânimo. Antigamente a gente incentivava o parente, o filho a mudar para a cidade, porque na agricultura não dava mais. Hoje não, a gente incentiva a ficar, porque há uma luz no fim do túnel” (Odair – Arroio Grande).

“Com a agricultura ecológica eu tenho uma visão de futuro bem diferente do que eu tinha quando, trabalhava com a agricultura convencional, eu acho que a questão sócia e cultural são totalmente diferentes” (Roberto Carlos – Arroio Grande).

Fica como estímulo, para se pensar qual é o papel das instituições de pesquisa frente à agricultura familiar, a mensagem final de um dos agricultores, que serve de alerta para os agricultores familiares bem como para o meio acadêmico.

“Daqui para frente muita coisa vai mudar para a agricultura ecológica e que o povo veja que a agricultura ecológica é uma saída para a agricultura familiar, que todas as famílias entendam isso. E que temos que respeitar e amar a natureza e o meio ambiente, amar a terra e trabalhar organizado e não como a propaganda ensina, que você tem que ter tecnologia de ponta para produzir um monte, acho que o agricultor familiar tem que tomar cuidado com isso para não se iludir. Trabalhar em grupo, organizado, um tentar ajudar o outro, ser

solidário esse é o futuro da agricultura ecológica e o futuro da agricultura familiar” (Gelson – Arroio Grande).

5.3) Análise Ecoenergética

Neste item serão mostrados os resultados referentes aos cálculos energéticos da produção de milho e feijão, nos dois tratamentos propostos, nas comunidades de Arroio Grande (Irati) e Marmeleiro (Rebouça).

Os resultados da análise ecoenergética da produção de feijão na comunidade de Arroio Grande encontram-se nas Tabelas 11 e 12.

TABELA 11 Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de feijão na comunidade de Arroio Grande

Entrada de Energia	Quantidade/há	Índice de Energia	Referência
Mão de obra (animal e humana)	174 horas	<ul style="list-style-type: none"> 0,97MJ/h (Homem) 10,36MJ/h (animal) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	80 Kg	33,91MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Semente feijão fiscalizada	20 Kg	34,78MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Adubação química	200Kg	N= 80,51MJ/Kg P= 14,56MJ/Kg K= 10,07MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Calário	1.100Kg	0,19MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Uréia	56 Kg	36,23MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Herbicida	1,76 L (100g de Ingrediente ativo)	254,57 MJ/Kg	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
Óleo diesel	116,45 L	49,63 MJ/L	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
TOTAL			15.534,53MJ
Saída de energia	840 Kg	14,65 MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			12.307,83MJ

TABELA 12 Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológica de feijão na comunidade de Arroio Grande

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra	319 horas	<ul style="list-style-type: none"> 10,36MJ/h (animal) 0,97MJ/h (homem) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	80 Kg	10,50 MJ/Kg	PELLIZZI (1992) apud ROMANELI (2002)
Fosfato natural	800 Kg	0,63 MJ/Kg	FERRARO JR,(1999) apud ROMANELLI (2002)
Super Magro*	32 L	1,6456 MJ	FERRARO JR,(1999) apud ROMANELLI (2002)
Calçário	1.200 Kg	0,19MJ/ Kg	MIRANDA ET AL. (1989)
Adubo da Independência*	800 Kg	909,39 MJ	FERRARO JR,(1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Semente própria	20 Kg	0,50MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Caldas*	4,8 L	1,612 MJ	FERRARO JR,(1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA ET AL et.al. (1989)
Óleo diesel	102,75 L	49,63 MJ/L	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
TOTAL			8203,11 MJ
Saída de energia	618,14 Kg	14,65MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			9.057,09MJ

Os resultados referentes à cultura do milho para a comunidade de Arroio Grande (Irati), são encontrados nas Tabelas 13 e 14.

TABELA 13 Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de milho na comunidade de Arroio Grande

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra (animal e humana)	69 horas	<ul style="list-style-type: none"> 0,97MJ/h (Homem) 10,36MJ/h (animal) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	80 Kg	33,91MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Semente Milho fiscalizada	20 Kg	108,70MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Adubação química	200Kg	N= 80,51MJ/Kg P= 14,56MJ/Kg K= 10,07MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Calçário	1.100Kg	0,19MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Uréia	56 Kg	36,23MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Herbicida	1,76 L (100g de Ingrediente ativo)	254,57 MJ/Kg	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
Óleo diesel	82,20 L	49,63 MJ/L	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
TOTAL			14.547,41MJ
Saída de energia	3.384,20Kg	15,70MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			53.117,23MJ

TABELA 14 Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológico de milho na comunidade de Arroio Grande

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra	258 horas	<ul style="list-style-type: none"> 10,36MJ/h (animal) 0,97MJ/h (homem) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	100 Kg	10,50 MJ/Kg	PELLIZZI (1992) apud ROMANELI (2002)
Fosfato natural	800 Kg	0,63 MJ/Kg	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002)
Super Magro*	32 L	1,6456 MJ	FERRARO JR, (1999) APUD ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Calçário	2.300 Kg	0,19MJ/ Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Adubo da Independência*	800 Kg	909,39 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Semente própria	20 Kg	0,50MJ/Kg	MIRANDA ET AL. (1989)
Caldas*	4,8 L	1,612 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Óleo diesel	82,2 L	49,63 MJ/L	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
TOTAL			7485,02 MJ
Saída de energia	2.590,60Kg	15,70MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			40.661,16MJ

Nas Tabelas 15 e 16 encontram-se os resultados da análise ecoenergética da cultura do milho na comunidade de Marmeleiro (Rebouças).

TABELA 15 Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de milho na comunidade de Marmeleiro

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra (animal e humana)	127 horas	<ul style="list-style-type: none"> 0,97MJ/h (Homem) 10,36MJ/h (animal) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	100 Kg	33,91MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Semente Milho fiscalizada	20 Kg	108,70MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Adubação química	320Kg	N= 80,51MJ/Kg P= 14,56MJ/Kg K= 10,07MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Calçário	2000Kg	0,19MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Uréia	80 Kg	36,23MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Herbicida	2,4L (100g de Ingrediente ativo)	254,57 MJ/Kg	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
TOTAL			16.867,55MJ
Saída de energia	2600Kg	15,70MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			40.808,70MJ

TABELA 16 Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológico de milho na comunidade de Marmeleiro

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra	328 horas	<ul style="list-style-type: none"> 10,36MJ/h (animal) 0,97MJ/h (homem) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	100 Kg	10,50 MJ/Kg	PELLIZZI (1992) apud ROMANELI (2002)
Fosfato natural	800 Kg	0,63 MJ/Kg	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002)
Super Magro*	32 L	1,6456 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Calcário	2.000 Kg	0,19MJ/ Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Adubo da Independência*	800 Kg	909,39 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Semente própria	20 Kg	0,50MJ/Kg	Miranda ET AL. (1989)
Caldas*	4,8 L	1,612 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			3.620,84MJ
Saída de energia	2.151,30Kg	15,70MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			33.766,06MJ

Nas Tabelas 17 e 18 encontram-se os resultados da comunidade de Marmeleiro (Rebouças) referente à cultura do feijão.

TABELA 17 Aportes de energia cultural em sistema de produção convencional de feijão na comunidade de Marmeleiro

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra (animal e humana)	128 horas	<ul style="list-style-type: none"> 0,97MJ/h (Homem) 10,36MJ/h (animal) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	80 Kg	33,91MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Semente feijão fiscalizada	20 Kg	34,78MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Adubação química	320Kg	N= 80,51MJ/Kg P= 14,56MJ/Kg K= 10,07MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Calcário	2.000Kg	0,19MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Uréia	80 Kg	36,23MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
Herbicida	1,6 L (100g de ingrediente ativo)	254,57 MJ/Kg	PIMENTEL (1982) apud ROMANELLI (2002)
TOTAL			13.439,22MJ
Saída de energia	849,10Kg	14,65MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			12.441,16MJ

TABELA 18 Aportes de energia cultural em sistema de produção agroecológico de feijão na comunidade de Marmeleiro

Entrada de Energia	Quantidade/ha	Índice de Energia	Referência
Mão de obra	520 horas	<ul style="list-style-type: none"> • 10,36MJ/h (animal) • 0,97MJ/h (homem) 	MIRANDA et.al. (1989)
Semente adubação verde	100 Kg	10,50 MJ/Kg	PELLIZZI (1992) apud ROMANELI (2002)
Fosfato natural	800 Kg	0,63 MJ/Kg	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002)
Super Magro*	32 L	1,6456 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Calçário	2000 Kg	0,19MJ/ Kg	Miranda et.al. (1989)
Adubo da Independência*	800 Kg	909,39 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
Semente própria	20 Kg	0,50MJ/Kg	MIRANDA ET AL. (1989)
Caldas*	4,8 L	1,612 MJ	FERRARO JR, (1999) apud ROMANELLI (2002) e MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			3.807,65 MJ
Saída de energia	968,18Kg	14,65MJ/Kg	MIRANDA et.al. (1989)
TOTAL			14.185,94MJ

Para a cultura do feijão na comunidade de Arroio Grande, a entrada de energia foi de 15.534,53 MJ para o sistema convencional (Tabela 11) e no sistema agroecológico a entrada foi de 8.203,11 MJ (Tabela 12). A comunidade de Marmeleiro, para a mesma cultura teve como entrada energética 13.439,22 MJ (Tabela 17) para o sistema convencional e 3.807,65 MJ para o sistema agroecológico (Tabela 18). Isto demonstra que a utilização de maquinários agrícolas, neste caso um trator da marca New Holand 7630 ano 1999, aumentou em 13,49 % o gasto energético do sistema convencional e 53,58 % no sistema agroecológico, se comparado à tração animal.

Para a cultura do milho, na comunidade de Arroio Grande (Tabelas 13 e 14), foi utilizado no sistema convencional o dobro de energia em relação ao sistema agroecológico. Para a comunidade de Marmeleiro (Tabelas 15 e 16), no sistema agroecológico foi utilizado um aporte energético igual a 1/5 da energia utilizada no sistema convencional. Na cultura de milho, o agricultor, utilizou 51,63% a menos de energia no sistema agroecológico, com o uso da tração animal. No sistema convencional para esta mesma cultura, ocorreu uma inversão, ou seja, a tração mista obteve um consumo energético de 13,76% inferior à utilização da tração animal. GLIESSMAN (2001) apresentou um estudo, onde foi feita uma comparação entre agroecossistemas, que utilizavam

mão-de-obra humana somente, que utilizava a tração animal e sistemas que utilizavam a tração mecânica. O primeiro sistema apresentou uma relação de 5 a 40 calorias de energia de alimento para cada caloria cultural investida. A utilização da tração animal apresentou um aporte de energia cultural mais alto, porém, com esse tipo de incremento maior de energia, possibilitou-se rendimentos superiores, se apresentando com retornos favoráveis. Finalmente os agroecossistemas mecanizados foram os que gastaram vultosas quantidades de energia cultural industrial, possibilitando altos rendimentos, como consequência há uma redução na eficiência do uso de energia. Para a produção de grãos como: milho, trigo e arroz a relação que existe é de 1 a 3 calorias de energia de alimento para cada caloria de energia cultural investida. Observando os dados do trabalho de GLIESSMAN (2001), ficou evidente o aumento do gasto energético em agroecossistema mecanizados.

A Tabela 19 apresenta os resultados da eficiência energética nas duas comunidades estudadas.

TABELA 19 Eficiência energética em agroecossistemas de tração mista e de tração animal para as culturas de feijão e milho nas comunidades de Arroio Grande e Marmeleiro.

Tração Mista (Arroio Grande)	Tração animal (Marmeleiro)
Milho ecológico= 5,43	Milho ecológico= 9,33
Milho convencional= 3,65	Milho convencional= 2,42
Feijão ecológico= 1,10	Feijão ecológico= 3,73
Feijão convencional= 0,79	Feijão convencional= 0,93

Analisando a tabela 19, pode-se perceber valores inferiores da eficiência energética, quando se utiliza a tração mista. Isto porque, um trator apresenta como equivalente energético, 31,26 MJ/L, mais a quantidade de combustível, a qual equivale a 49,63 MJ/L. Pensando no consumo energético necessário para utilizar um trator e analisando a questão referente aos recursos naturais não renováveis incluídos neste processo, fica evidente a insustentabilidade do agroecossistema mecanizado, o qual utiliza como fonte de energia o petróleo.

A comunidade de Arroio Grande, na qual se utilizou tração mista, o óleo diesel reapresentou 1/4 da entrada total de energia do sistema convencional e metade para o sistema agroecológico, isto para a cultura do milho. Na cultura do feijão estes resultados são mais preocupantes, pois no sistema

convencional o aporte energético referente ao óleo diesel chega a 1/3 de toda entrada de energia e no sistema agroecológico chegou a ter uma representação superior à metade de toda entrada de energia. Por meio desta análise fica visível que tipo de recursos são utilizados pela agricultura. Percebeu-se que o petróleo, recurso natural não renovável, possui uma importância fundamental para que a agricultura desempenhe seu papel, que é de produzir alimento. A utilização de um recurso não renovável demonstra a insustentabilidade de um agroecossistema que possui sua estrutura fundada em tais recursos.

Na seqüência serão tratados os gastos energéticos referente a cada comunidade.

a) Comunidade de Marmeleiro – cultura do milho.

Os dois sistemas de produção apresentaram eficiências energéticas positivas (2,42 e 9,33). O sistema agroecológico apresentou uma maior eficiência energética como pode ser observado no Figura 07.

FIGURA 07 Eficiência energética referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Marmeleiro.

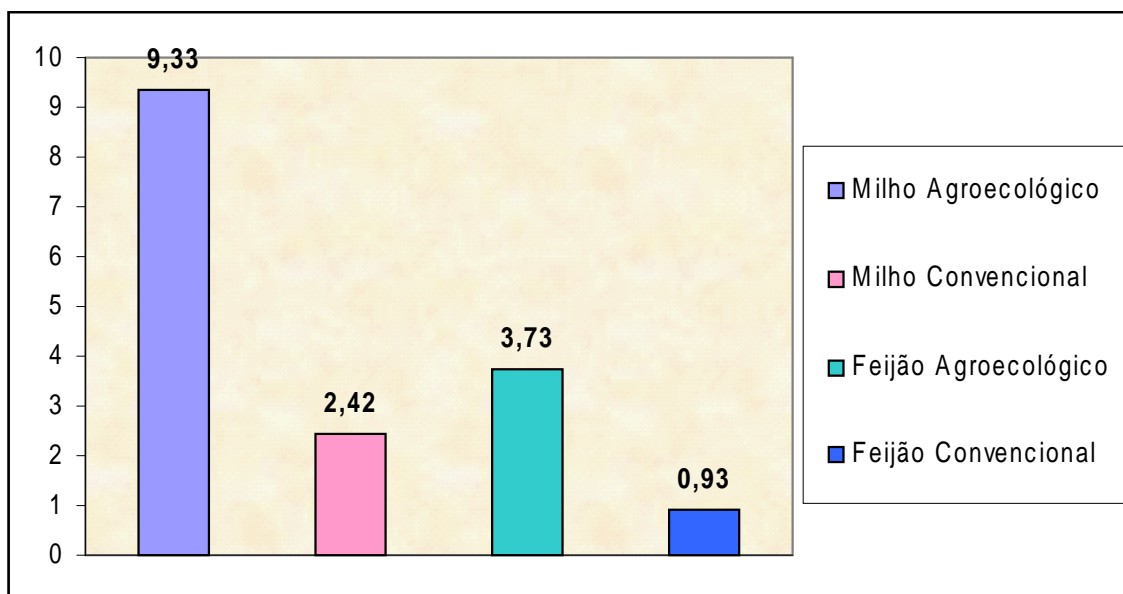


FIGURA 08 Aportes de energia por hectare para a produção de milho na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção agroecológico.

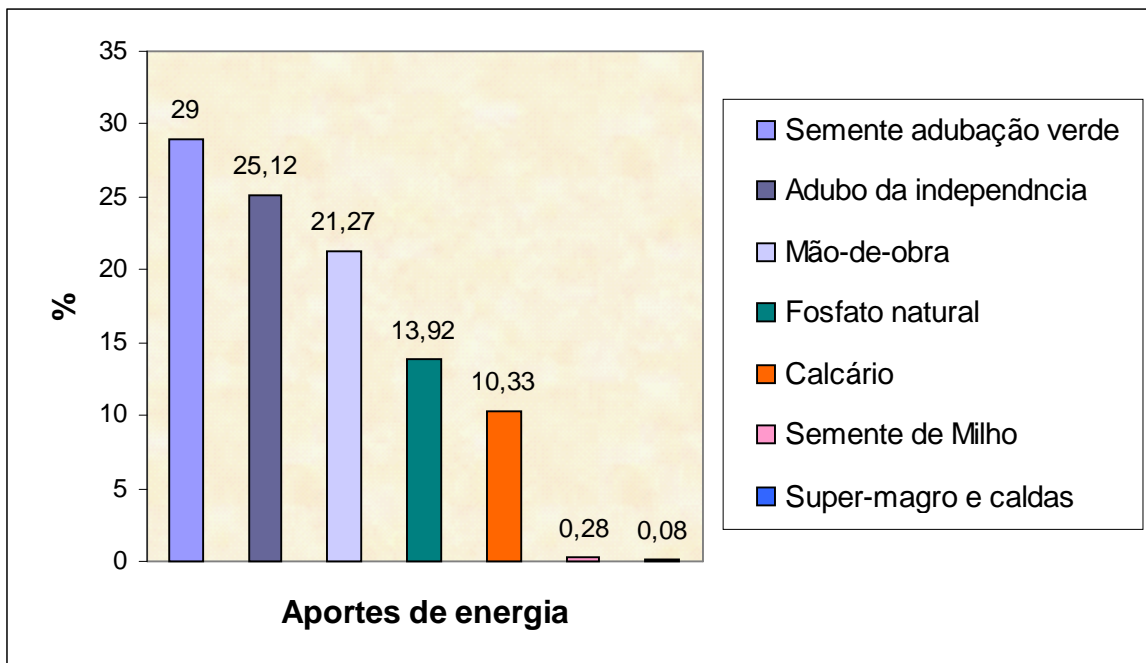
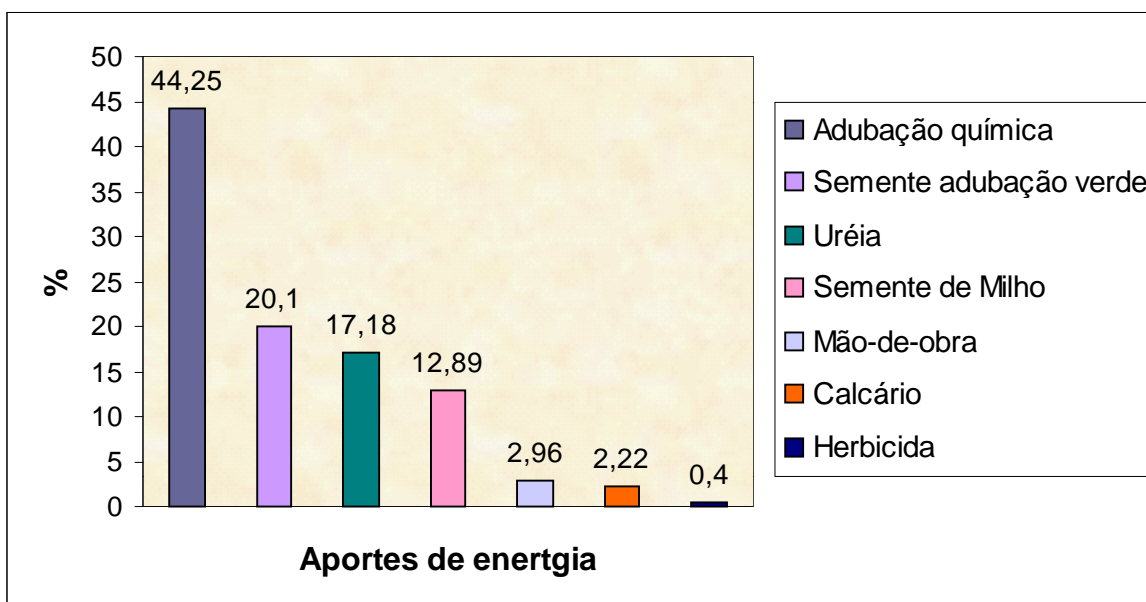


Figura 09 Aportes de energia por hectare para a produção de milho na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção convencional.



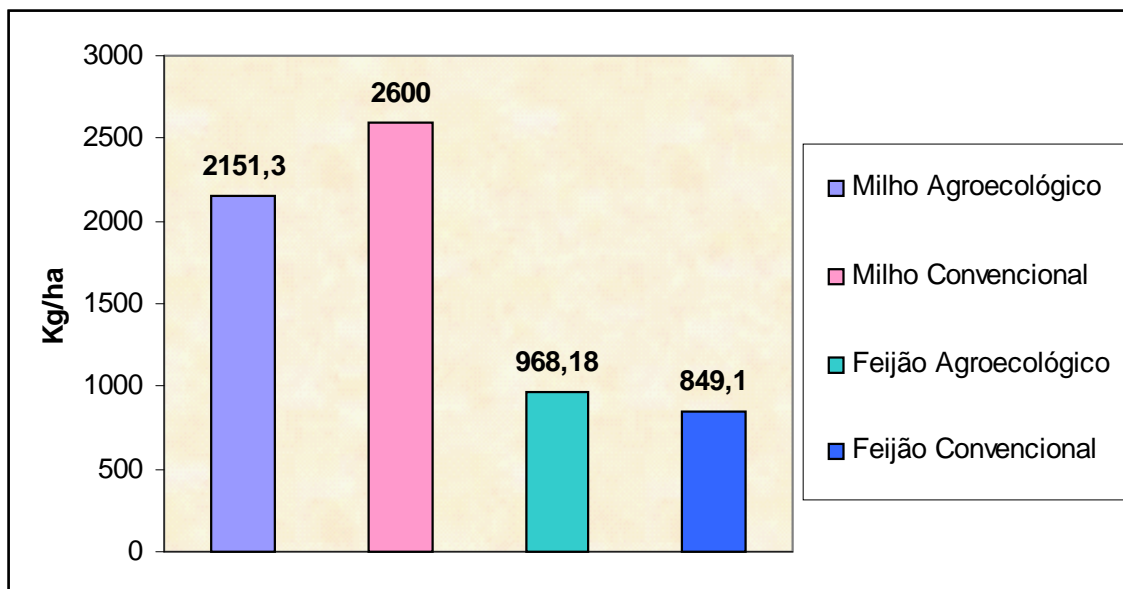
Analisando-se as Figura 08 e 09 pode-se afirmar que 21,27% da energia que entra no sistema agroecológico referem-se à mão-de-obra. No sistema convencional este valor passa para 2,96%, ou seja, 97,04% do aporte

energético deste sistema é oriundo de adubos químicos, sementes e herbicidas. O sistema agroecológico se apresentou diferente, como pode ser observado na (Figura 08). Este sistema apresentou um equilíbrio em relação à distribuição de seus aportes energéticos, isto se deve ao melhor aproveitamento dos recursos locais. Por meio do melhor aproveitamento dos recursos locais, bem como da propriedade, percebeu-se a redução na utilização de insumos externos durante o processo produtivo. O sistema convencional, na questão energética, demonstra-se frágil e altamente dependente de insumos externos, sendo este o ponto de fragilidade para este sistema de produção.

O cálculo da eficiência energética pode ser considerado como um indicador de sustentabilidade ao se avaliar um sistema de produção. Os dados que são extraídos de uma análise energética demonstram ser mais eficientes para uma avaliação de sustentabilidade do que uma análise puramente econômica. Isto porque a análise energética considera e trabalha com elementos estruturais, de base para o desenvolvimento da atividade agrícola. Diante disso pensar em estabelecer um desenvolvimento sustentável e construir um sistema de produção que apresente essas características, é necessário realizar uma análise e um estudo ecoenergético, para que haja um melhor aproveitamento na entrada de energia de um sistema, para a produção de alimento.

Analizando os resultados da eficiência energética (Figura 07) e a produtividade (Figura 10), o sistema convencional apresentou uma produtividade de milho 17,26% superior, porém este mesmo sistema necessitou de um incremento energético de 78,53% superior ao sistema agroecológico.

FIGURA 10 Produtividade referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Marmeleiro.



A modernização agrícola das últimas décadas tem sido basicamente um processo, em que se seguiu a seguinte relação: aumento no *input* de energia no sistema, trará como resultado um maior rendimento. Esta relação pode ser comprovada nesta pesquisa. Na cultura do feijão, percebe-se o quanto é relativa esta questão do aumento de produtividade, por meio de uma quantidade superior de energia. No caso da região estudada, trata-se de um solo que possui como característica a presença de 60% de Silte. Este aspecto tem que ser tratado como uma limitação natural, a qual deve ser considerada e estudada quando for realizada uma recomendação para a produção de qualquer cultura. Portanto é neste contexto de limitações naturais de cada região, que a agroecologia se coloca, como uma alternativa, para atender, de uma forma equilibrada, a sociedade, a ciência e o meio ambiente.

Em trabalho realizado por PIMENTEL (1984) **apud** GLIESSMAN (2001), nos Estados Unidos com a cultura do milho, utilizando dois sistemas de produção (tradicional e convencional), observou-se que: no sistema convencional a razão entre a saída e a entrada de energia foi de 2,9:1, onde 32,30% da entrada de energia foi destinada à adubos nitrogenados, fósforo, cálcio e potássio. Já o sistema tradicional apresentou como resultado uma razão superior ao convencional, onde foi de 3,4:1.

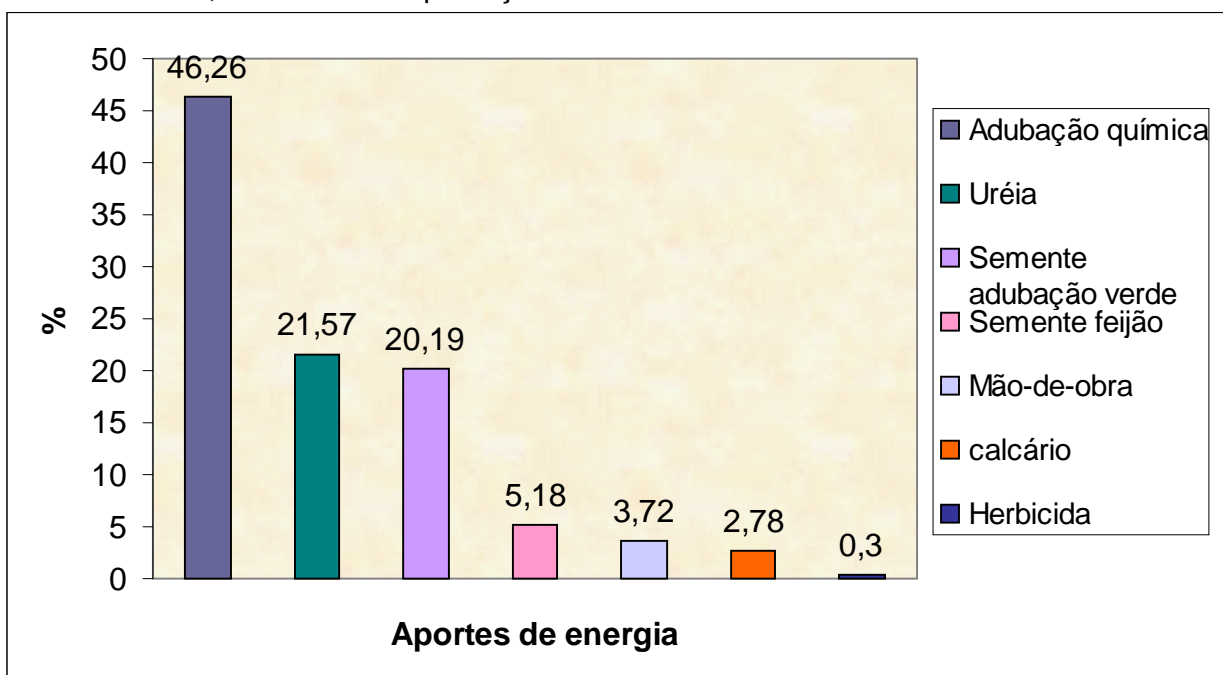
Por meio destes resultados, pode-se analisar melhor o desempenho da agricultura convencional, a qual apresenta altos rendimentos produtivos, porém com uma baixa eficiência energética. A história tem mostrado que a utilização de mecanização na agricultura e do melhoramento genético, implementado no pós-guerra, com a revolução verde, não é um modelo de inclusão social, nem tão pouco favorece a sustentabilidade dos recursos naturais.

b) Comunidade de Marmeleiro – cultura de feijão

Na Figura 07, pode-se observar que o sistema convencional apresentou uma eficiência de 0,93. Isto representa que houve um investimento de energia superior ao que o sistema conseguiu produzir na forma de grãos.

O feijão produzido no sistema convencional apresentou uma entrada de energia referente aos insumos (semente, adubo químico, herbicidas) de 96,28%, sendo a energia cultural biológica neste sistema uma parcela mínima. Estes dados podem ser visualizados no Figura 11.

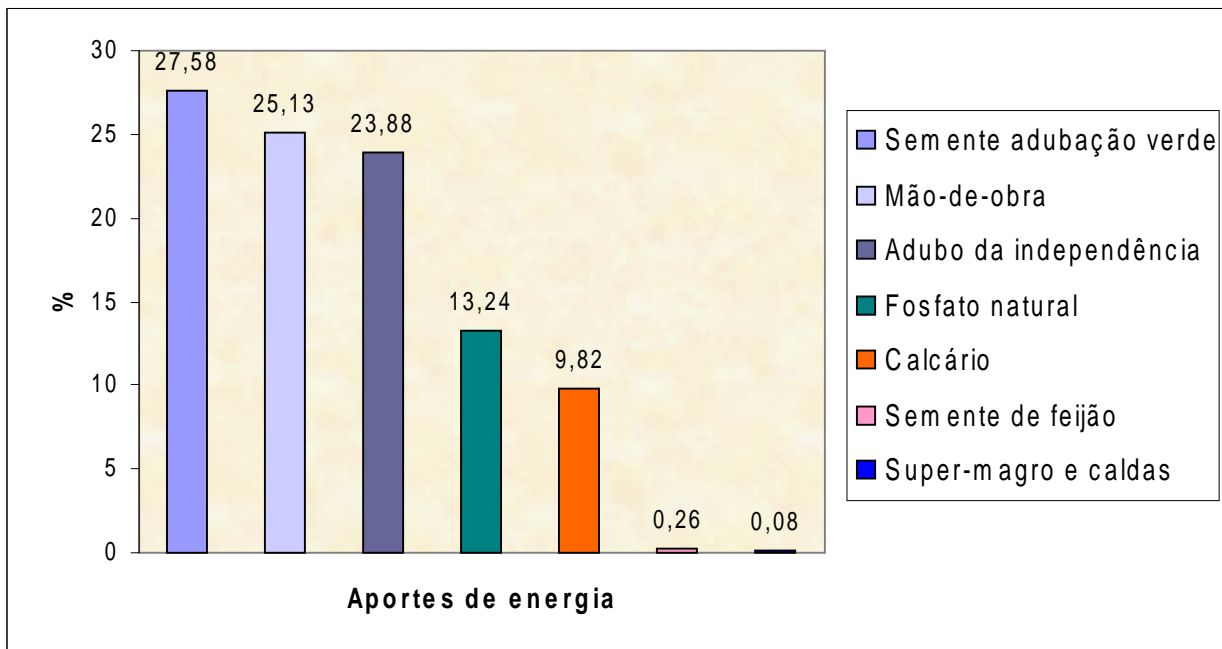
FIGURA 11 Aportes de energia por hectare para a produção de feijão na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção convencional.



saída e a entrada de energia. Observando a Figura 12, percebe-se novamente um equilíbrio em relação aos aportes energéticos deste sistema. A agroecologia busca este equilíbrio para que haja uma vinculação dos atores locais, com seus conhecimentos, assim possibilitando a utilização racional dos

recursos naturais, junto a um real exercício de cidadania, a qual vise gerar maiores oportunidade de trabalho e uma melhoria na qualidade de vida das pessoas.

FIGURA 12 Aportes de energia por hectare para a produção de feijão na comunidade de Marmeleiro, em sistema de produção agroecológico.



O exame da agricultura por meio da lente da análise ecoenergética revela a insustentabilidade do sistema convencional. A lógica incessante por crescimento econômico, junto a altas produtividades leva a sociedade contemporânea a se transformar em um grande exército da tecnologia convencional, resultando na frivolidade das relações interpessoais, no descompromisso com a ética, a justiça, a equidade e, conseqüentemente, com o desenvolvimento sustentável. Isto porque nesta pesquisa ficou demonstrado que o sistema convencional apresenta uma baixa eficiência energética em relação ao sistema agroecológico.

c) Comunidade de Arroio Grande – cultura do feijão

No Figura 13, pode-se observar o melhor desempenho do sistema agroecológico, sendo seu índice de eficiência energética igual a 1,10. O sistema convencional não alcançou a razão de 1:1, ou seja, com uma eficiência energética igual a 0,79 este sistema novamente investiu-se mais energia do

que o grão pode fornecer em retorno. BEBER (1989) desenvolveu um trabalho com propriedades agrícolas que apresentavam um sistema misto¹³, como resultado para a cultura do feijão, obtendo uma eficiência de 3,65:1.

O sistema de produção convencional teve uma produtividade de 26,41% superior, em contrapartida este sistema utilizou 47,19% a mais de energia.

O sistema agroecológico se apresentou melhor em relação à eficiência energética. Isto foi devido aos princípios e objetivos em que se fundamenta este sistema. A agricultura agroecológica possui como objetivo atingir um equilíbrio entre o meio ambiente, o homem e suas necessidades. Com isso o sistema agroecológico possui como característica realizar trabalhos, em que são feitos estudos de resgate do conhecimento, bem como dos recursos locais. Além disso, o que pode ser percebido é um aumento na diversidade da propriedade, quando o agricultor opta por tal sistema. Como consequência dessas diferenças relatadas, o agricultor passa a usar melhor os recursos disponíveis em sua propriedade, na produção de insumos, diminuindo sua dependência a insumos externos. Em estudo realizado por BEBER (1989) foi identificado que as propriedades que utilizavam com maior intensidade a tecnologia, apresentavam uma eficiência energética menor em relação às propriedades que eram diversificadas.

Por meio desta breve análise, pode-se perceber que o sistema convencional não retorna a energia que foi investida, tornando-se insustentável, pois possui uma grande dependência em relação a recursos naturais não renováveis, como o petróleo.

d) Comunidade de Arroio Grande – Cultura do milho

Na Figura 13 pode-se observar a eficiência energética, neste caso igual a 3,65 para o sistema convencional e 5,43 para o sistema agroecológico.

O sistema convencional apresentou uma superioridade de 23,45% em relação à produtividade (Tabela 21, porém o agricultor utilizou 48,55% a mais de energia, em relação ao sistema agroecológico.

O sistema convencional apresenta como característica a tendência à homogeneização, indo contra princípios fundamentais da ecologia, e cujo

¹³ Sistema misto vem a ser a utilização pelos agricultores de técnicas do sistema convencional e técnicas do sistema agroecológico.

objetivo deste sistema pode ser resumido, em produzir alimentos mediante a utilização exponencial de recursos não renováveis (combustíveis fósseis).

A sustentabilidade de um agroecossistema possui dois componentes essenciais: pode ser observada ambiental e socialmente. Nesta discussão será analisada somente a questão ambiental.

A sustentabilidade ambiental se refere aos efeitos que os agroecossistemas causam sobre a base dos recursos naturais, tanto em escala global como local. Em nível local, a sustentabilidade dos agroecossistemas deve possuir a capacidade de produzir alimento utilizando recursos locais disponíveis. Desta forma, pode-se pensar em um desenvolvimento sustentável. O cálculo da eficiência energética pode ser trazido como um indicador de sustentabilidade, quando se analisa um agroecossistema, em função da melhor utilização dos recursos disponíveis.

Para atingir a sustentabilidade, é necessário primeiro saber “com que se produz” e conhecer quais são os recursos utilizados no processo produtivo rural, qual a sua natureza e quais as leis e normas que regem sua distribuição. Além desse aspecto, deve-se pensar quais são as tecnologias, conhecimentos e recursos localmente disponíveis. É por meio deste estudo prévio que surgirão muitas soluções e idéias para um melhor aproveitamento dos recursos naturais, pois os recursos naturais não renováveis, na medida em que são consumidos, se convertem em desperdícios de alta entropia e sem valor econômico.

A agroecologia traz uma proposta para minimizar o uso dos recursos naturais não renováveis, por meio de uma utilização dos recursos locais e uso de subprodutos e resíduos de produtos na produção rural.

FIGURA 13 Eficiência energética referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Arroio Grande.

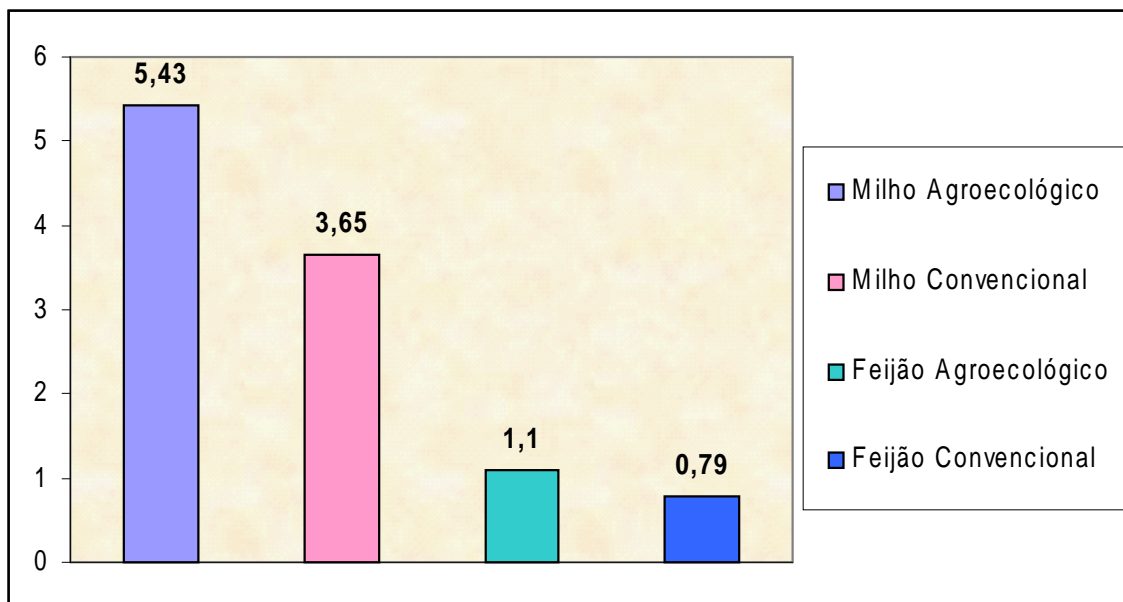


FIGURA 14 Produtividade referente às culturas de feijão e milho, nos dois tratamentos, na comunidade de Arroio grande.

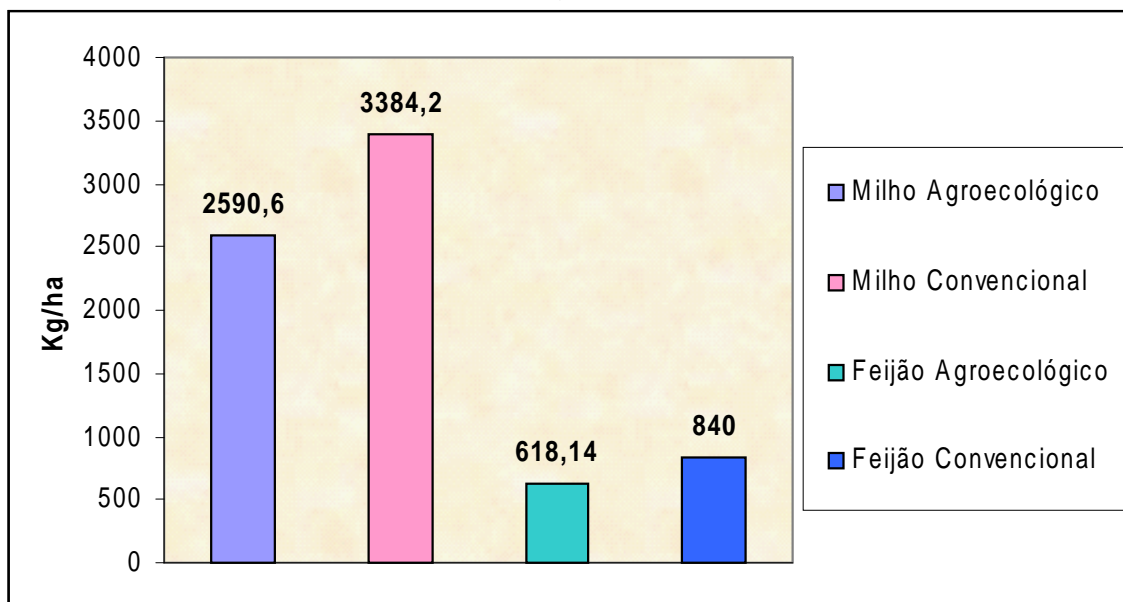


TABELA 20 Diferença no consumo energético em relação aos dois tratamentos analisados.

Cultura/comunidade	Consumo Energético (MJ)			
	Convencional	Agroecológico	Diferença	%
Feijão-Arroio Grande	15.534,53	8.203,11	7.333,42	47,19
Milho-Arroio Grande	14.547,41	7.485,02	7.062,39	48,55
Feijão-Marmeleiro	13.439,22	3.807,65	9.631,57	71,67
Milho-Marmeleiro	16.867,55	3.620,84	13.246,71	78,53

TABELA 21 Diferença na produtividade em relação aos dois tratamentos analisados

Cultura/comunidade	Produtividade (Kg/ha)			
	Convencional	Agroecológico	Diferença	%
Feijão-Arroio Grande	840,00	618,14	221,86	26,41
Milho-Arroio Grande	3.384,20	2.590,60	793,60	23,45
Feijão-Marmeleiro	849,10	968,18	119,08	12,30
Milho-Marmeleiro	2.600,00	2151,30	448,70	17,26

Analisando-se as Tabelas 20 e 21, percebe-se que o aumento na produtividade não é proporcional ao aumento do uso da energia. Isto se deve a vários fatores, um deles refere-se às características limitantes dos solos das comunidades, principalmente do Arroio Grande. Os solos da região estudada são rasos e possuem 60% ou mais de silte, o que não favorece uma boa estruturação e por conseqüência uma boa porosidade, afetando assim as relações hídricas. O silte provoca o selamento superficial do solo agravando ainda mais a suscetibilidade à erosão. Considerando o tempo de uso agrícola das áreas, a falta de pousio ou rotação de culturas e a não adoção de práticas conservacionistas, os solos encontram-se bastante exauridos. Quando o agricultor for escolher as técnicas de produção, essas características devem ser consideradas. Neste caso o uso de adubo químico, bem como de toda tecnologia agrícola disponível, não obteve como resultado um aumento de produtividade proporcional ao incremento energético feito.

Em outras palavras, os aumentos de produção e da produtividade agrícola, a curto prazo, vêm sendo fomentados às custas de pesadas aplicações de insumos energéticos (máquinas, combustíveis, eletricidade, fertilizantes químicos, defensivos agrícolas), sendo em sua maioria de origem de recursos naturais não-renováveis e por isso sujeitos a variações de preços. O que se pode perceber é uma diminuição na eficiência energética da agricultura ao longo dos tempos. A questão que surge está relacionada à sustentabilidade de um agroecossistema: Como gerar tecnologias que visem aumentar a produtividade do setor agrícola com a preservação do meio ambiente? Esta pergunta não foi feita quando ocorreu à modernização da agricultura, preocupou-se somente em aumentar a produtividade, com o intuito de eliminar a fome.

A agricultura convencional, além de não alcançar esse objetivo de eliminar a fome aumentando a produtividade, provocou sérios problemas ambientais.

Entretanto, cabe ressaltar que o problema referente à fome, bem como à adoção de agroecossistemas mais sustentáveis não são apenas de natureza técnica, as variáveis socioeconômicas e políticas representam sérias barreiras

Diante disso pensar em numa agricultura agroecológica é considerar que a agricultura é uma atividade econômica, porém trata-se também de uma atividade cultural. Com isso pode-se dizer que para se chegar a uma agricultura sustentável não se pode pensar em um modelo ou pacote a ser imposto.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos e nas condições em que foi desenvolvida a pesquisa, concluiu-se que:

Não somente o âmbito econômico e ambiental o paradigma agroecológico motiva. A agroecologia possibilitou a desvinculação da atividade rural de um pacote tecnológico, reduzindo assim a dependência do agricultor em relação a insumos externos.

No âmbito social, foram inúmeras realizações: a possibilidade da associação e colaboração entre os agricultores, a retomada das trocas de serviços e mutirões, costumes estes que com a modernização da agricultura haviam sido esquecidos, tornando o agricultor individualista. A reconquista da autonomia e da identidade como agricultor foram aspectos observados, elementos que possuem sua importância para o desenvolvimento e continuidade da agricultura familiar. Por meio da autonomia, os agricultores passaram a experimentar soluções, trocar experiências, as quais eles mesmos desenvolvem.

A mudança do sistema de produção propiciou aos agricultores a liberdade de pensar, de observar. Também colaborou para retomar alguns costumes e valores culturais que haviam sido esquecidos. A saúde foi um ponto de extrema relevância, que esteve presente em todos os relatos dos entrevistados. A saúde se apresentou como um fator decisório para o agricultor optar pelo sistema agroecológico. O retorno financeiro foi citado, mas foi menos importante do que a saúde, desmistificando assim a idéia de que a conversão estaria relacionada a um crescimento do retorno financeiro. A questão financeira no entanto merece análise mais aprofundada, uma vez que só em uma das comunidades o retorno financeiro foi positivo.

Por meio da utilização do sistema agroecológico os agricultores perceberam um melhor aproveitamento de seu tempo, pois passaram a desempenhar seu trabalho com maior felicidade e tranquilidade. A família e a comunidade passaram a fazer parte de sua vida, pois esta união foi fortalecida. A tranquilidade expressou a desvinculação com instituições financeiras e/ou empresas que fabricam e comercializam insumos, com a eliminação da

necessidade de empréstimos. Como resultado de tudo o que foi citado, os agricultores afirmaram uma melhoria na sua qualidade de vida.

Uma questão importante que emergiu da análise dos questionários foi a necessidade de mais pesquisas direcionadas ao desenvolvimento de tecnologias para a agricultura familiar.

A agroecologia e a agricultura convencional apresentam objetivos distintos, sendo este o ponto de diferenciação principal para que os agricultores sintam e vivam tantas diferenças ao optarem pelo sistema agroecológico.

O presente trabalho, através da análise social, representou um esforço no sentido de debater questões que possam auxiliar a pesquisa agroecológica, no desenvolvimento e fortalecimento da agricultura familiar da região pesquisada.

Os tratamentos convencionais mostraram-se altamente consumidores de energia e apresentaram uma baixa eficiência energética em relação ao sistema agroecológico.

Mesmo sabendo-se que não há correspondência direta entre a racionalidade econômica e a racionalidade energética, julgou-se oportuno avançar nas investigações da relação produto/insumo de energia no contexto da agricultura familiar.

O sistema convencional apresentou-se como o de maior consumo energético para a produção de milho e feijão. O fato do sistema convencional apresentar uma maior produtividade em relação ao sistema agroecológico, não caracteriza sua superioridade, sob o ponto de vista analisado. Isto, porque o gasto energético que ocorreu no sistema convencional não mostrou uma relação direta com a quantidade de energia armazenada nos grãos produzidos, ocorrendo em alguns casos um déficit de energia, a qual não foi convertida em alimento, fibras, combustível.

Considerando que a agricultura é por natureza consumidora de energia e produtora de recursos energéticos, esse trabalho alerta para os possíveis impactos que aumentos no consumo de energia poderão acarretar na produção agrícola e no meio ambiente.

A partir destas conclusões, o que pode ser sugerido é uma maior atenção do meio técnico-científico para com a agricultura familiar e a agroecologia, pesquisando e desenvolvendo técnicas sustentáveis, analisando

e avaliando as técnicas que os agricultores já utilizam, não esquecendo de se fundamentar nas reais necessidades humanas, já citadas neste trabalho.

A consolidação desse processo, que surgiu na região centro-sul do Paraná, dependerá do fortalecimento da capacidade organizativa das próprias comunidades. Além desta organização é necessário também uma vontade política para apoiar este movimento, através da definição de políticas públicas e da disponibilização de recursos técnicos e financeiros para a manutenção e fortalecimento da agroecologia.

Desta maneira este movimento social poderá se ampliar cada vez mais, avançando na construção de uma nova racionalidade produtiva, fundada em bases ecológicas para uma produção sustentável, assim como em critérios de equidade social e de diversidade cultural, capazes de reverter os processos de degradação ambiental e social das comunidades, que se tornam responsáveis pela autogestão de seus próprios recursos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro, 1989.

ALTIERI, Miguel. Princípios da agroecologia aplicáveis a uma agricultura familiar sustentável. Melgarejo, Leonardo (org). Sobre Agroecologia: anotações e síntese interpretadas – I Seminário Internacional sobre Agroecologia, II Seminário Estadual sobre Agroecologia e II Encontro Nacional sobre pesquisa em Agroecologia. Série programa de formação técnico social da EMATER/RS. **Sustentabilidade e cidadania**. V.6. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2002. p. 7-17.

BEBER, José Antônio Costa. **Eficiência energética e processos de produção em pequenas propriedades rurais. Agudo-RS**. Santa Maria-RS. Dissertação de Mestrado em Extensão Rural. Universidade Federal de Santa Maria, 1989.

BONILLA, José A. **Fundamentos da agricultura ecológica: sobrevivência e qualidade de vida**. São Paulo: Nobel, 1992.

BRANDERBURG, A. Movimentos agroecológicos: trajetória, condições e perspectivas. **Desenvolvimento e meio ambiente: caminhos da agricultura ecológica**. n. 6. Curitiba. Editora UFPR, 2002.

CAPORAL, Franscico Roberto.; Costa Beber, Jose Antônio. A. Agroecologia: enfoque científico e estratégico. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável**. v.3, n.2, Porto Alegre: EMATER-RS, 2002. p. 13-16.

CARMO, Maristela Simões do. A produção familiar como lócus ideal da agricultura sustentável. In: Ferreira, Ângela Duarte Damesceno; Brandenburg, Alfio. (org). **Para pensar outra agricultura**. Curitiba: Ed. UFPR, 1998. p. 215-238.

Carta do Chefe de Seattle (índio americano) Disponível em www.cetesb.sp.gov.br/ambiente/carta.asp. Acessado em julho de 2004.

CARVALHO, S. M de; Lucas, J. de Jr. Balanço energético e potencial de produção de biogás em granja de postura comercial na região de Marília, SP. **Energia na Agricultura**. v. 16, n. 1, Botucatu-SP: FCA/UNESP, 2001.

CASTANHO FILHO, E. P.; Chabariberi, D. Perfil energético da agricultura paulista. In: Almeida, J; Navarro, Z. (Org.). **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998. p. 217-227.

DAROUT, Moacir R. **As dimensões da sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na Região Metropolitana de Curitiba, Paraná**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná/ Université Paris VII. Curitiba: UFPR, 2001.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e informação qualitativa: aportes metodológicos**. Campinas/SP: Papirus, 2001.

FERREIRA, Ângela Duarte Damasceno; ZANONI, Magda. Outra agricultura e a reconstrução da ruralidade. In: Ferreira, Ângela Duarte Damasceno; Brandenburg, Alfio. (org) **Para pensar outra agricultura**. Curitiba: Ed. UFPR, 1998. p.15-26.

GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HOBBSAWN, Eric. **Era dos extremos: o breve século XX (1914-1991)**. São Paulo: Companhia das letras, 1995.

HOUAISS, Antônio; Villar, Mauro de Salles. **Dicionário da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Editora Objetiva, 2001.

IAPAR (Fundação Instituto Agrônômico do Paraná). **Análise agroeconômica, ecoenergética e sócio-econômica de três unidades de exploração agrícola do município de Rio Azul, Paraná: propostas de sistemas agrícolas modificados**. Boletim técnico, n. 18. Londrina: IAPAR, 1989.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em www.ibge.gov.br. Acessado em setembro/2004.

IGUE, K. **Energia na Agricultura**. Londrina/PR: IAPAR, 1981.

INSTITUTO EQUIPE DE EDUCADORES POPULARES. **Sustentabilidade e Agricultura Familiar na Região Centro-Sul do Paraná**, 2003.

JEAN, Bruno. A forma social da agricultura familiar contemporânea: sobrevivência ou criação da economia moderna. **Caderno de sociologia**. v. 6. Porto Alegre: UFRGS, 1994. p. 51-75.

LAMARCHE, Hugues (coord.). **A agricultura familiar: comparação internacional**. Campinas/SP: Editora da UNICAMP, 1998.

LEFF, Enrique. Agroecologia e saber ambiental. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural sustentável**. v.3, n.1. Porto Alegre: EMATER-RS, 2002. p. 36-50.

LÜDKE, Menga. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universal, 1986.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2001.

MIRANDA, Márcio; Marchioro, Nilson de Paula Xavier (org). **I treinamento em análise ecoenergética de sistemas agrícolas**. Curitiba: IAPAR, 1985.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Rio de Janeiro: Ed. Rio de Janeiro, 2003.

NÚÑEZ, Miguel A. **Manual de técnicas agroecológicas**. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México, 2000.

ORTEGA, E. **A análise ecossistêmica e energética de projetos agrícolas e o desenvolvimento sustentável**. www.unicamp.br/fea/ortega/agroeco/emergia. Disponível em maio/2004.

PAULUS, Gervásio; Schlindwein, Sandro Luis. Agricultura sustentável ou (re) construção do significado de agricultura? **Agroecologia e Desenvolvimento Rural sustentável**. v.2, n.3. Porto Alegre: EMATER-RS, 2001. p. 44-51.

PETERSEN, P.; Tardin, M. J.; Marochi, F.M. **Tradução (agri)cultural e inovação tecnológica: facetas complementares do desenvolvimento agrícola socialmente sustentado na região centro-sul do Paraná**. Irati: Gráfica Popular, 2002. 32p.

PEREIRA FILHO, Orlando Peixoto. **Implicações Ecológicas da utilização de energia em agroecossistemas**. Dissertação de Mestrado em Extensão Rural. Universidade Federal de Santa Maria, 1991.

PIMENTEL, D. **Produção de alimentos e crise energética**. Florianópolis: EPAGRI, 1982.

PORTO, Maria Stela Grossi; Siqueira, Deis Elucy. A pequena produção no Brasil: entre os conceitos teóricos e as categorias empíricas. **Cadernos de Sociologia**. v.6. Porto Alegre: UFRGS, 1994. p 76-88.

RODRIGUES, Aníbal dos Santos. Enfoque de sistemas na agricultura: as diferentes linhas de atuação. IN: Doni Filho, Luiz; et al (org). **Seminários sistemas de produção: conceitos metodologias e aplicações**. Curitiba: UFPR, 1999. p. 1-15.

RTA/SUL (Rede Tecnologias Alternativas/Sul). Interconectando idéias e ideais na construção da agricultura do futuro. In: ALMEIDA, Jalcione; NAVARRO, Zander. (Org.). **Reconstruindo a agricultura: idéias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1998. p. 169-185.

ROMANELLI, Libório Thiago. **Modelagem do Balanço Energético na Alimentação Suplementar para Bovinos**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Área de Concentração em Máquinas Agrícolas. Piracicaba/SP: ESALQ, 2002.

VELOZO, Pimenta Henrique; Rangel Filho, Rosa Lourenço Antônio; Lima, Alves Carlos Jorge. **Classificação da Vegetação Brasileira, Adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VIVIAN, Jorge Luiz. Enfoque agroecológico para o desenvolvimento rural sustentável; incorporando o saber local às políticas de extensão e desenvolvimento rural. In: MELGAREJO, Leonardo (org) Sobre Agroecologia: anotações e síntese interpretadas – I Seminário Internacional sobre Agroecologia, II Seminário Estadual sobre Agroecologia e II Encontro Nacional sobre pesquisa em Agroecologia. Série programa de formação técnico social da EMATER-RS. **Sustentabilidade e cidadania**. v.6. Porto Alegre: EMATER-RS-ASCAR, 2002. p.19-22.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. Raízes históricas do campesinato brasileiro. In: TEDESCO, João Carlos. **Agricultura familiar; realidades e perspectivas**. Passo Fundo: EdUPF, 1999. p. 23-56.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. A emergência de uma nova ruralidade nas sociedades modernas avançadas: o “rural” como espaço singular e ator coletivo. **Estudos sociedades e agricultura**. Rio de Janeiro: UFRJ/CPDA, 2000. p. 87-146.

WEID, Jean Marc Von der. A integração dos conhecimentos empíricos e científicos na agroecologia. In: MELGAREJO, Leonardo (org) Sobre Agroecologia: anotações e síntese interpretadas – I Seminário Internacional sobre Agroecologia, II Seminário Estadual sobre Agroecologia e II Encontro Nacional sobre pesquisa em Agroecologia. Serie programa de formação técnico social da EMATER/RS. **Sustentabilidade e cidadania**. v.6. Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2002. p. 22-26.

ANEXOS

Anexo I: Formulação do Adubo da Independência

a) Ingredientes

- 500 Kg de terra de barranco;
- 03 sacos de cama de aviário peneirada;
- 02 sacos de esterco de porco;
- 02 sacos de esterco de galinha;
- 02 sacos de esterco de gado;
- 03 sacos de esterco de ovelha;
- 200 Kg de bandinha de feijão;
- 30 Kg de farelo de trigo;
- 50 Kg de fosfato natural;
- 50 Kg de farinha de ostra;
- 30 Kg de calcário;
- 20 Kg de fubá de milho;
- 05 Kg de batata doce;
- 02 Kg de mel ou 03 Kg de melaço de cana ou 03 Kg de açúcar mascavo;
- 02 litros de inoculante natural.

b) Modo de preparar

1. Reunir os ingredientes necessários no local onde será fabricado, de preferência longe de casa, devido ao cheiro forte nos primeiros dias de fermentação. É bom escolher um local coberto, de chão batido ou piso de cimento.
2. Colocar a terra de barranco no local onde vai ser fabricado o adubo.
3. Cozinhar 03 Kg de farinha de mandioca crua ou 05 Kg de batata doce ralada, numa vasilha com 20 litros de água, até formar um mingau grosso. No caso da batata doce, esmagar bem para fazer o mingau.
4. Esparramar todos os ingredientes no chão batido, fazendo camadas finas. Em primeiro lugar colocar a terra, em seguida, despejar os outros produtos por cima em finas camadas.
5. Colocar 03 Kg de açúcar mascavo dentro da vasilha de mingau, quando o mingau estiver frio. Mexer bem e colocar os 02 litros de inoculante natural.

6. Derramar o mingau sobre os ingredientes já misturados e molhar com água, mexer bem para conseguir uma boa mistura. Essa mistura deve ficar com 50% de umidade.
7. Depois de tudo isso, amontoar um pouco, em uma altura que não passe de 50 cm.
8. Todo dia precisa ser mexido para não esquentar demais. No verão o adubo fica pronto em 07 dias. No inverno, leva de 10 a 15 dias para ficar pronto. Cuidar para que o calor não passe dos 60 graus. Se for preciso, esfriar com água na hora de mexer.
9. Após a fermentação, o adubo da independência pode ser guardado em sacos ou em um monte. Depois de pronto a umidade não deve passar de 13%. Caso esteja úmido dá para secar um poço na sombra.

Anexo II: Formulação do Supermagro

a) Ingredientes

- 01 Tambor de plástico com capacidade de 200 litros;
- 40 Kg de esterco fresco de gado não tratado com remédios;
- 28 litros de leite ou soro de leite;
- 28 litros de garapa ou 14 litros de melado de cana ou 14 Kg de mel;
- 1,2 Kg de cinza curtida;
- 2,4 Kg de fosfato natural.

→ ingredientes do Kit supermagro

- 02 Kg de sulfato de zinco;
- 02 Kg de sulfato de magnésio ou sal amargo;
- 02 Kg de cloreto de cálcio ou 04 Kg de calcário;
- 01 Kg de bórax ou ácido bórico;
- 100 g de molibdato de sódio;
- 50 g de sulfato de cobalto
- 300 g de sulfato de ferro;
- 300 g de sulfato de manganês;
- 300 g de sulfato de cobre.

b) modo de preparar

O preparo do supermagro é feito colocando os ingredientes a cada 03 dias, para que ele possa ir fermentando. A receita rende 200 litros, por isso sugerimos que ela seja feita em grupo para ser melhor aproveitada.

- Primeiro dia: colocar 40 Kg de esterco fresco, 02 litros de leite, 02 litros de garapa ou 01 litros de melaço ou 01 Kg de mel e 60 litros de água;
- Quarto dia: desmanchar a metade do sulfato de zinco (01Kg) em água morna, mais 200 g de fosfato natural, mais 100 g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Sétimo dia: desmanchar a outra metade do sulfato de zinco (01Kg) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Décimo dia: desmanchar a metade do sulfato de magnésio (01Kg) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Décimo terceiro dia: desmanchar a outra metade do sulfato de magnésio (01Kg) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Décimo sexto dia: desmanchar a metade do cloreto de cálcio (01Kg) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Décimo nono dia: desmanchar a outra metade do cloreto de cálcio (01Kg) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Vigésimo segundo dia: desmanchar a metade do ácido bórico (500g) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;

- Vigésimo quinto dia: desmanchar a outra metade do ácido bórico (01Kg) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Vigésimo oitavo dia: desmanchar o molibdato de sódio (100g) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Trigésimo primeiro dia: desmanchar o sulfato de cobalto (50g) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Trigésimo quarto dia: desmanchar o sulfato de ferro (300g) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Trigésimo sétimo dia: desmanchar o sulfato de manganês (300g) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor;
- Quadragésimo dia: desmanchar o sulfato de cobre (300g) em água morna, mais 200g de fosfato natural, mais 100g de cinza e fazer uma pasta, juntar com 02 litros de leite e 02 litros de garapa e despejar no tambor.

Obs.: só colocar o novo ingrediente, se a mistura estiver fermentando, se não estiver esperar mais um dia. Mexer a mistura a cada dois dias. Cada vez que colocar um novo ingrediente, colocar mais meio balde de água. Depois de quadragésimo dia, completar com água e esperar 15 dias (ou quando parar de fermentar) e o adubo está pronto, não esquecer de continuar mexendo a cada dois dias.

Anexo III: Análise do solo das propriedades

Anexo IV: Composição da calda sulfocálcica

a) Ingredientes

- 750g de cal hidratada ou 500g de cal virgem
- 1 Kg de enxofre em pó
- Água
- Vasilha para fervura
- Fogão

b) Modo de preparo

Em uma vasilha de 10 litros coloque 500g de enxofre em pó de boa qualidade, acrescente 400g de cal hidratada ou 250g de cal virgem (a cal virgem possui mais cálcio que a hidratada). Em seguida, coloque dois litros de água no balde, mexa bem e acenda o fogo, espere a calda ferver, marque 45 minutos e reponha a água evaporada. Espere ferver novamente e deixe mais quinze minutos. Retire do fogo e coloque uma tampa no latão, espere a calda esfriar e deixe decantar por uma noite. Uma alternativa é esperar esfriar e coar com um pano dobrado ou pode ser um saco alvejado. No dia seguinte, utilize a calda, mas apenas a parte sobre nadante deve ser recolhida. Pegue uma caneca e retire a calda tomando cuidado para não agitar o fundo, colocando em um recipiente de vidro ou plástico. No final, a calda tem uma coloração marrom café, quando colocada no vidro ou no plástico torna-se cor de vinho. Para ser armazenada, a calda não pode ficar em contato com o ar, sendo necessário recipientes tampados.

Anexo V: Composição da Calda Bordalesa

a) Preparo da calda bordalesa

A formulação a seguir é para preparar 10 litros; para fazer outras medidas, é só manter as proporções entre os ingredientes.

1. Dissolução do sulfato de cobre: no dia anterior ou quatro horas antes do preparo da calda, dissolver o sulfato de cobre. Colocar 100g de sulfato de cobre dentro de um pano de algodão, amarrar e mergulhar em um vasilhame plástico com 1 litro de água morna;

2. Água e cal: colocar 100g de cal em um balde com capacidade para 10 litros. Em seguida, adicionar 9 litros de água, aos poucos;
3. Mistura dos dois ingredientes: adicionar, aos poucos e mexendo sempre, o litro da solução de sulfato de cobre dentro do balde da água de cal;
4. Teste da faca: para ver se a calda não ficou ácida, pode-se fazer um teste, mergulhando uma faca de aço comum bem limpa, por 3 minutos, na calda. Se a lâmina da faca sujar, isto é, adquirir uma coloração marrom ao ser retirada da calda, indica que esta está ácida, devendo-se adicionar mais cal na mistura, se não sujar, a calda está pronta para o uso.

Anexo VI: Roteiro da entrevista aplicada nos agricultores

1) Identificação: (nome, endereço).

2) Trajetória pessoal: (escolaridade, história dos pais).

3) Caracterização da família:

- Composição da família (quem mora na casa do entrevistado);
- Manutenção da família (quem trabalha, o que faz, quanto ganha, principal fonte de renda da família), tem empregados é assalariado, é temporário.

4) Trajetória de vida na agricultura:

- Como era realizado o trabalho na propriedade antes da agricultura ecológica?
- O que fez com que mudassem de tipo de agricultura (da agroquímica para a ecológica)?
- Quais são as principais diferenças entre estes dois sistemas de produção no ponto de vista de um agricultor;
- A agricultura ecológica trouxe alguns benefícios para os agricultores? Quais? A agricultura ecológica trouxe problemas, quais?
- A Agroecologia trouxe mais qualidade de vida?
- O quem vem a ser qualidade de vida?

5) Trajetória da comunidade

- Origem e desenvolvimento (como e quando iniciou, quem fundou);
- Os primeiros moradores (origem étnica, a maioria se tornou agricultor ou trabalhador → que tipo de trabalhador?);
- Que instituições / organizações atuavam na comunidade antes e hoje (ONGs, sindicatos, EMATER, igreja) qual a relação com estas instituições?
- Como surgiu a agroecologia na comunidade (responsáveis e porque).

6) Caracterização das comunidades:

- Significado de “vida comunitária” (relações de vizinhanças, troca de favores, entre ajuda) isso melhorou com a mudança do sistema de produção agroquímico x ecológico.

7) Projetos de prestações de serviços:

- Como é na atualidade a assistência técnica e como era antes da agroecologia?
- Antes: era satisfatório, o que faltava, quais as dificuldades enfrentadas por vocês. Depois: está sendo satisfatório, o que falta e quais as atuais dificuldades.
- Relatar os principais ganhos se tiveram, obtidos com a mudança do sistema de produção: comunidade, felicidade, saúde. Ambiente, etc.
- Como vêem o futuro dos filhos antes e agora?